

AMSAT-F

Le Journal de l'AMSAT-France

Numéro 13 : Janvier, février, mars 2002

Editorial

Jean-Louis Rault, F6AGR

KOLIBRI, VUSAT, EAGLE, IDEFIX, ... Autant de sujets d'actualité spatiale brûlante dont nous n'avons pas eu le loisir de vous parler depuis la diffusion de notre dernière Lettre de l'AMSAT-France.

Tous ces projets ont gagné le devant de la scène depuis 5 mois, date de parution de notre dernier numéro. Qui pourrait dire qu'il ne se passe pas grand-chose dans le domaine spatial amateur ?

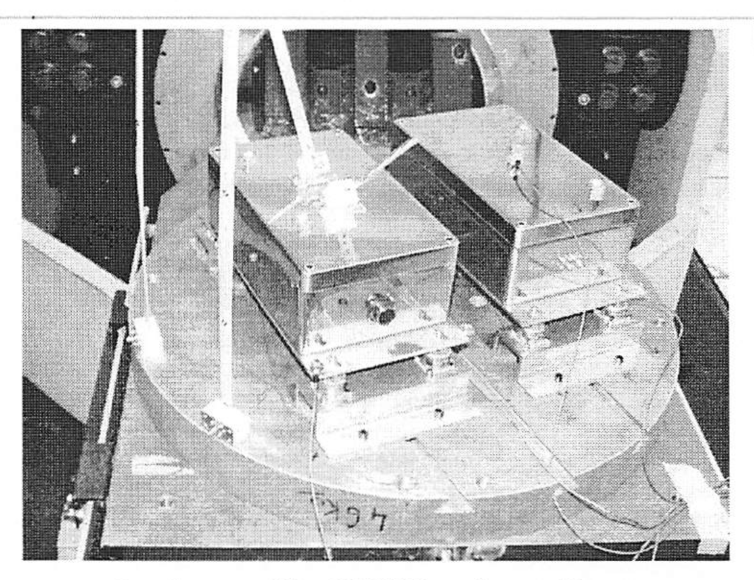
VUSAT, premier projet de satellite radioamateur indien, est maintenant officiellement sur les rails ...

KOLLIBRY, conçu et réalisé par une école russe est en orbite au-dessus de nous depuis plusieurs semaines, démontrant la réussite du concept "Cargo-Progress-lance-satellite"

EAGLE, nouveau projet de l'AMSAT-NA , prend forme après bien des querelles entre Anciens et Modernes sur les services qu'il doit rendre (répéteur analogique BLU/FM, ou bien satellite de communications numériques avancées à haut débit ?)

IDEFIX, paire de picosats de l'AMSAT-France, qui resteront solidaires du 3 ème étage de la fusée Ariane 4 chargée de satelliser SPOT 5, devrait être en orbite au moment où vous recevrez cette revue ...

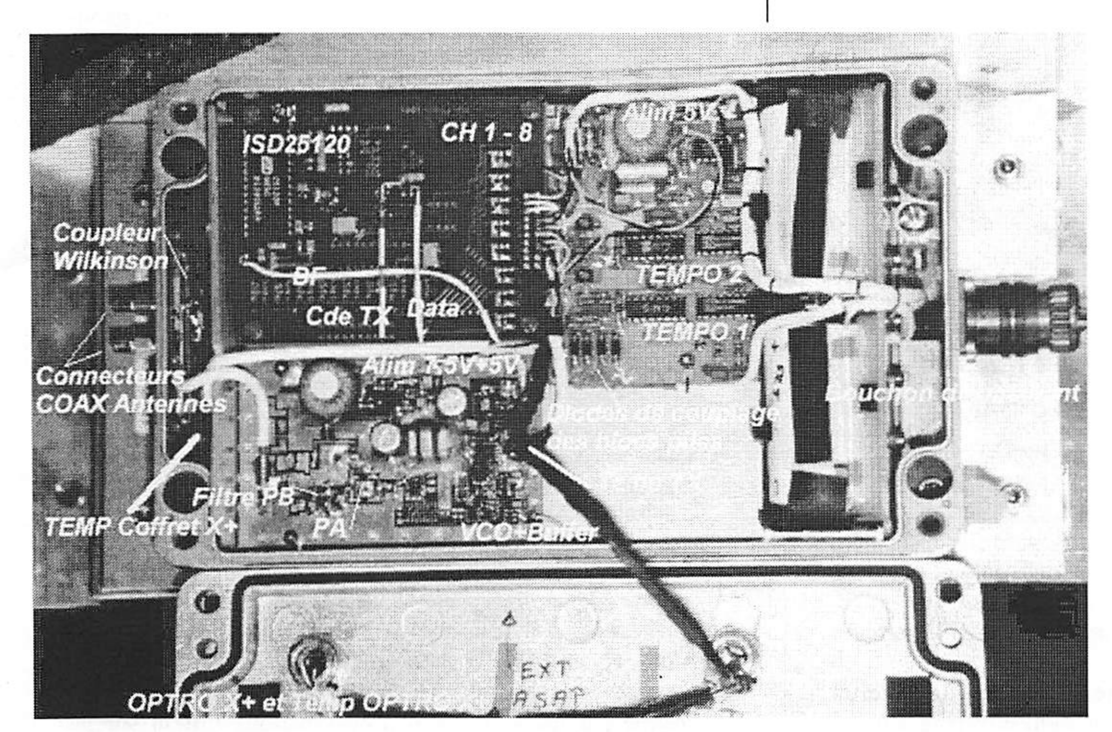
Tous ces projets ont un point commun: ils explorent tous des concepts nouveaux.



Les deux satellites IDEFIX sur le pot vibrant

Et c'est bien là le moteur qui anime les passionnés qui consacrent toute leur énergie à ces projets: défricher, faire du neuf, voilà le secret ...

A propos de défricher : AO-40, dont les répéteurs 145 et 435 MHz classiques sont définitivement condamnés, nous donne ainsi une chance inespérée de nous initier aux hautes fréquences, de 2,4 à 24 GHz. Sachons profiter de cette mésaventure pour aller de l'avant!



Intérieure de la charge utile 1

Réunion ARISS Europe

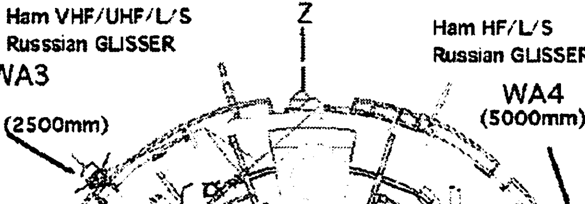
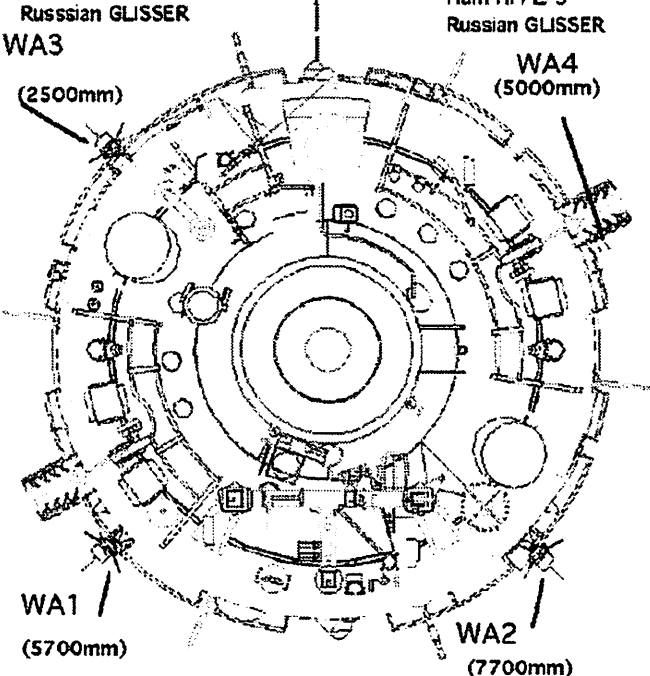
Christophe Mercier

Le 22 et 23 mars s'est tenu à Nordwijk la réunion d'ARISS-Europe pour la préparation de la réunion d'ARISS « Mondial ». Christophe Candebat (F1MOJ) et Christophe Mercier représentaient l'AMSAT-France. Il est à noter le peu de participants, seules l'Allemagne, la Belgique, l'Italie et la France étaient représentées, soit 4 pays seulement. Des membres de l'AMRAD, association portugaise, étaient invités. L'AMRAD n'est pas encore membre d'ARISS Europe. Le spationaute Pedro Duque a participé une partie du samedi à la réunion. De nombreuses questions ont été posés concernant la possibilité d 'installer du matériel radioamateur à bord de la section européenne de l'ISS et sur la manière de gérer les

contacts avec les écoles.

Les principaux thèmes abordés lors de la réunion ont été les suivants :

- ***Contacts école :*** une longue discussion a porté sur la gestion des contacts école et sur la difficulté de programmation. Gaston Bertel participe chaque semaine à une téléconférence concernant la planification des contacts. En vue de faciliter la réalisation de ces contacts, il a été décidé de recruter des mentors qui seront chargés de superviser l'organisation. L'AMSAT-France a relayé cette demande.
- ***Projet Idéfix :*** une nouvelle présentation a été réalisée en tenant compte des améliorations apportées par les deux modèles de vol qui partiront sur Ariane 4. Il a été fait état que rien n'a avancé du coté d'ARISS mondiale malgré la fourniture des documents demandés.
- ***Projet transceiver allemand :*** Le dossier a peu évolué depuis plus de deux ans. Ceci est particulièrement dommageable car une des principales sources de financement sera clôturée à la fin de l'année.
- ***Projet Iono :*** Gaston Bertels a présenté un projet d'utilisation des moyens radio amateur pour l'étude de l'ionosphère. Ce projet serait un projet réalisé en coopération avec l'organisme américain : American Naval Research Laboratory.
- ***Site WWW :*** Un site Internet officiel est maintenu en anglais. Des liens croisés avec le site officiel d'ARISS WWW en français seront créés.
- ***Responsable technique :*** Thomas Kieselbach, DL2MDE, est peu disponible pour raisons de santé, Florio Dalla Vedova, IW2NMB, s'est proposé de l'aider. Il assistera Thomas jusqu'à la prochaine élection.
- La gestion de la présence des radioamateurs n'est plus sous la responsabilité de la Direction Psychologique de la NASA. Cela est du au fait que les occupants de la station ont accès à de nouveaux moyens communications (email, internet ...).

Cette réunion nous laisse un sentiment mitigé : outre le fait qu'il y ait peu de participants, il convient de faire les remarques suivantes :

- La diffusion de l'information au sein d'ARISS circule mal. Voici quelques exemples :
  - Nous avons appris lors de cette réunion que du matériel radioamateur commercial avait failli être embarqué à bord d'ARISS via la Russie. Les USA ont bloqué cet envoi au dernier moment.
  - Le compte-rendu des différentes téléconférences n'est pas diffusé aux autres membres d'ARISS-europe car ils peuvent contenir des informations confidentielles.
  - Seul était disponible en séance l'ordre du jour de la réunion d'ARISS « Mondiale ». Pour mémoire, la réunion d'ARISS à Montréal a pour objet de prendre des décisions. Il est difficile d'exprimer son point de vue sur des titres.
- Les contacts écoles sont freinés par une très grande lourdeur administrative. Cette dernière a pour conséquence de rendre impossible de la prédiction à long terme d'un éventuel contact école. Bien qu'il soit compréhensible qu'un contact soit tributaire des activités de la station et des contraintes de liaisons, il est par contre plus gênant qu'une période (plage de 2 à 3 mois) ne puisse être donnée au moment où le dossier est accepté. Cela rend difficile la mobilisation des écoles et la réalisation d'un programme pédagogique cohérent.
- Le « third party traffic » est la possibilité qu'une personne non licenciée puisse utiliser le matériel radioamateur sous la responsabilité d'un radioamateur. Dans le cadre des contacts écoles, cela empêche les enfants de communiquer en direct avec les spationautes, car le « third party traffic » n'est pas autorisé dans notre pays.. Celà oblige à mettre en œuvre des solutions alternatives qui affaiblissent fortement l'intérêt pédagogique et radioamateur:
  - Utilisation de liaison téléphonique vers un pays tiers (Australie, Etats Unis, ...) pouvant faire ce contact en third party.
  - Transmission des questions par un OM à la place des écoliers.
- Des actions ont été entreprises auprès de nos instances nationales par l'AMSAT-France ; pour l'instant, une fin de non recevoir a été obtenue. Nous ne nous décourageons pas et continuons d'œuvrer pour que nous puissions obtenir les autorisations nécessaires.
- Le processus de sélection des propositions radioamateurs pour ARISS est peu productif . Malgré la fourniture des informations demandées, le projet IDEFIX n'a pas avancé d'un pouce depuis l'année dernière. Il en est de même pour le projet allemand. Les propositions précédentes telles que les transmissions de vidéo numérique n'ont retenu que peu d'intérêt, alors que l'année suivante elles étaient reprises sous une autre forme par les USA . Peu d'informations filtrent sur les prochaines étapes de l'équipement radioamateur dans l'ISS.

A ce jour, l'AMSAT-France a soutenu autant que possible le

projet ARISS :

- Organisation de contacts école avec préparation des dossiers
- Gestion des cartes QSL, pour l'Europe.
- Gestion d'un site www officiel en Français d'ARISS.
- Proposition de projets (Idefix, vidéo numérique, calculateur ...)

Au vu des résultats obtenus, et du peu d'intérêt apporté à nos propositions, le Bureau proposera au CA de soumettre une mention au sujet de la participation de l'AMSAT-France dans ARISS lors de la prochaine Assemblée Générale de l'AMSAT-France.

Compte rendu de la réunion d'ARISS à Montréal

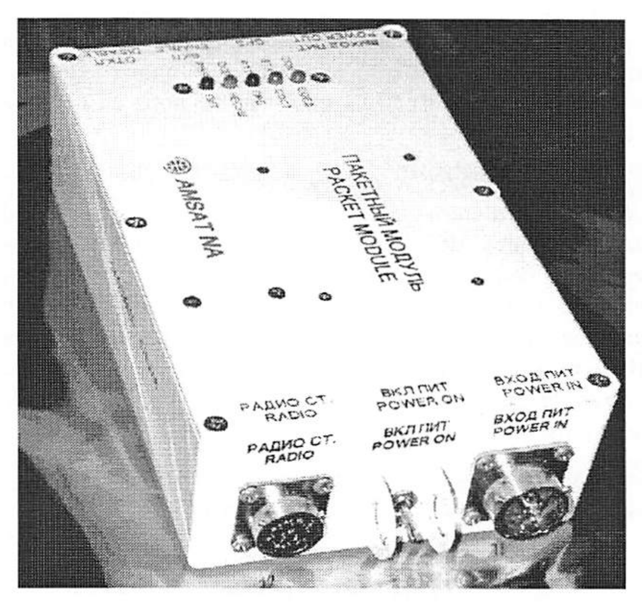
Christophe Mercier

Du 4 au 6 avril 2002 s'est tenue la réunion ARISS International. Elle s'est tenue en présence de 9 délégués des 5 régions représentées (USA, Canada, Europe, Russie, Japon) et de 14 observateurs venus présenter leurs projets ou leurs activités.

Dans cet article, nous ne détaillerons pas le compte-rendu de la réunion ; il est accessible sur le site d'ARISS en français. Cependant nous listerons les thèmes abordés avec une synthèse.

Suite à l'ouverture de la session et à l'acceptation du compte rendu de la réunion précédente, les thèmes suivants ont été abordés :

1) **site WWW ARISS** : il s'est enrichi de nouveaux langages tel que le japonais, le portugais et le polonais. La fréquentation du site est bonne. Des évolutions de la présentation du site ont été ajoutées.
2) **Contacts école** : Un status a été présenté .
3) Les délégations japonaise, canadienne et européenne ont présenté leurs activités dans le cadre de l'ISS.
4) **Entraînement au matériel ARISS** : un agrément sur les responsabilités et les exigences pour l'entraînement des spationautes est en cours de finalisation. Il est noté qu'il est important que les spationautes aient leur licence radioamateur <u>**avant**</u> d'être sélectionnés pour aller sur l'ISS. En effet le programme d'entraînement laisse peut de temps pour passer la licence.
5) **Sélection du matériel** : Il a été mis en évidence que le comité de sélection du matériel et des missions pour ARISS n'a pas assuré son rôle et a été court-circuité, Les délégués insistent sur le fait que ce comité examine toutes les propositions et les envoie aux délégués pour vote. Un secrétaire a été nommé pour améliorer la communication. Dans le même temps, la commission change de nom et devient : Project Selection & Use Commitee (PS&U).
6) **Antennes Sur l'ISS :** L'outil spécifiquement inventé par Sergeï Samburov pour l'installation des antennes a été présenté. Il est à noter que si ARISS avait eu à payer cette sortie extra véhiculaire le coût aurait été de l'ordre du million de $. L'ensemble des personnes ayant contribué à cette installation a été chaleureusement remercié.
7) **Space Cam 1** : Miles Man a présenté les changements apporté depuis la première présentation de cette proposition.
8) **Phase 2 Hardware** : Avant toute présentation, il a été fait les rappels suivants :
   - Le nombre d 'exemplaire à fournir est de 10.
   - La définition de chaque phase doit être défini ainsi que les responsables.
   - Un planning doit être établi.
   - Des spécifications sont demandées pour le poids, la puissance consommée, le type des équipments et comment ces équipements sont liés aux orientations d'ARISS.



9) **Crossband Duplex System** : Cette proposition, dont le prototype à été présenté il y a deux ans par la délégation allemande, entraîne toujours les mêmes discussions sur l'utilité d'un tel système. Il est à noter qu'un financement existe et risque d'être perdu en cas de non décision. En cas d'un choix d'un équipement commercial, les allemands sont prêt à faire les équipements nécessaires.
10) **Indicatif :** il semble qu'il n'existe pas de règle en ce qui concerne les indicatifs utilisés dans la station. Des propositions vont être faites pour éclaircir ce point.
11) **Film IMAX** : Un film tourné au format IMAX dans la station ISS montre notamment un contact entre un astronaute et une école US. Il est visible au Musée de La Villette, à Paris.
12) **Carte QSL** : En fonction du stock, un nouvel appel d'offre pourrait être lancé durant l'été.
13) **Third party** : No comment
14) **Projet Ionosphérique** : présenté par Gaston Bertels.
15) **Packet** : Bob Bruninga a proposé des expérimentations utilisant le packet.
16) **External ISS communication System** : projet de la Naval Academy qui trouve son financement et le support pédagogique de la DOD (Département de la Défense américaine). Ce projet prévoit la participation d'autres nations dans la réalisation. A suivre ...
17) **Projet Idefix** : En résumé, ce qui a été fait au moins trois fois de façon pragmatique sur MIR semble créer beaucoup de tracas sur l'ISS !
18) **Agrément entre agences** : un historique des différents agréments a été effectué. D'autre agréments devront être signés, notamment pour la palette externe, l'utilisation de la navette ... Des documents sont demandé en ce qui concerne l'usage de la SSTV par la NASA et Energia.
19) **Hardware committee** : Sergeï Samburov a été « élu » (nommé ?) à la direction de cette commission.

Nous ne ferons pas de commentaire sur ce compte-rendu, n'ayant pas encore eu le temps d'analyser l'ensemble des documents. Nous vous invitons à lire les différents comptes-rendus disponibles sur le site ARISS international.

La vie de l'association

Christophe Mercier

➢ *Parution du journal de l'AMSAT-France*

Le présent numéro du journal de l'AMSAT-France (JAF) devait paraître fin mars. En raison de la réalisation des deux charges utiles IDEFIX, le CA de l'AMSAT-France a préféré privilégier la réalisation des satellites à la diffusion du journal. Les forces vives de l'association sont trop peu nombreuses et des priorités doivent être choisies. Cependant, nous avons le plaisir de diffuser en même temps que ce numéro un JAF spécial Idéfix. Nous espérons que vous ne nous en tiendrez pas rigueur.

➢ *Renouvellement*

Pour beaucoup d'entre vous, vous trouverez joint à ce journal votre formulaire de renouvellement. Nous n'avons pas effectué de demandes de renouvellement depuis plus de 4 mois. Afin de faciliter le traitement de votre renouvellement, **retournez au plus vite ce formulaire accompagné de votre règlement** au secrétariat de l'AMSAT-France. Le montant de la cotisation est de 10 Euros (mais rien ne vous empêche de donner plus !)

➢ *Coordonnées*

Nous vous rappelons l'adresse de l'association :

AMSAT-France
14 bis rue des gourlis
92500 Rueil-Malmaison

Un répondeur est accessible au 01 47 51 74 24. Vous pouvez y laisser un message.

Afin de faciliter la gestion de vos demandes, n'oubliez pas de donner vos nom, indicatif et si possible votre numéro d'adhérent.

➢ *Site WWW*

L'AMSAT-France maintient plusieurs sites WWW dédiés à nos activités :

- Le site de l'AMSAT-France : www.AMSAT-france.org
- Le site officiel d'ARISS en Français : www.avmdti.org/ARISS/index
- Le site de Satedu : www.satedu.net

Afin d'optimiser la gestion de ces différents sites, une mailing liste interne a été mise en place pour échanger des idées entre les différentes personnes s'occupant de ces sites.

N'hésitez pas à consulter régulièrement ces sites et à faire éventuellement des propositions aux webmasters.

Une page dédiée aux liens vers les sites personnels des adhérents est mise en place sur le site de l'AMSAT-France. N'hésitez pas à communiquer les coordonnées de vos sites. Une remarque cependant, il apparaît des redondances entre les différents sites, voir des recopies intégrales (quelque fois sans copyright ou autorisation) de parties de sites. Les webmasters préféreraient que ces personnes travaillent pour la communauté plutôt qu'en individuel. Le site de l'AMSAT-France pourrait alors devenir un portail de l'activité satellite amateur en Français tout en valorisant les pages personnelles. A vous de jouer et de faire évoluer nos connaissances.

➢ *Visite de Patrick Ollier*

Le 3 février 2002, Patrick Ollier, maire-adjoint de Rueil, vice-président de l'Assemblée Nationale, nous a rendu visite. Une présentation de nos activités a été effectuée. Mr Ollier a été très impressionné par nos réalisations et a promis de nous aider pour nos futurs projets.

➢ *Pourquoi une cotisation faible ?*

Quelques OM se demandent pourquoi la cotisation de l'AMSAT-France est faible (10 Euros) .

Lors de la création de l'AMSAT-France, la philosophie retenue pour la cotisation était la suivante :

Le montant de la cotisation doit couvrir les frais de fonctionnement liés à l'adhérent (envois postaux, frais de gestion, ...)

Le montant officiel de la cotisation doit être le plus faible possible afin qu'il ne soit pas un frein à l'adhésion. Il ne faut pas oublier que les OM cotisent à plusieurs associations (REF, radio-club, ...). Le montant cumulé peut atteindre une somme importante.

Par contre, l'ensemble des services (licences de logiciels, traductions, balises, documents ...) est payant. Un certain bénéfice est réalisé sur chaque opération. C'est le moyen pour l'association de récupérer des financements. Il est à noter que le prix des services est moins élevé pour les adhérents que pour les non-adhérents. Bien souvent cette différence de prix correspond volontairement au montant de la cotisation.

Les services représentant pratiquement les seules ressources de l'association, il est nécessaire de renouveler régulièrement le catalogue de la Boutique, sinon il y a diminution des ressources. Cela encourage le dynamisme de notre association.

Il est important qu'un maximum de personnes nous aide à créer de nouveaux services. Pour cela , si vous avez réalisé des traductions, montages ayant un intérêt pour les autres OM, n'hésitez pas à les communiquer à l'AMSAT-France. C'est un excellent moyen de nous aider.

Enfin, rien ne vous empêche de donner plus que les 10 € demandés pour la cotisation annuelle ... Certains le font depuis longtemps, qu'ils en soient remerciés publiquement malgré leur discrétion et leur modestie !



Stand de l'Amsat-France à CJ2002

CJ 2002

Jean-Louis Rault F6AGR

Pour répondre à l'amicale invitation des organisateurs Philippe F6ETI et Michel F5FLN, et pour concrétiser une volonté d'être plus présente dans les rassemblements radioamateurs, l'AMSAT-F a tenu pour la première fois cette année un stand à Seigy. Seigy, aux antipodes des salons commerciaux, est le point de rencontre annuel de tous les radioamateurs passionnés de technique (il en reste !). On y trouve -mais pas seulement- tout ce qu'il faut pour débuter ou se perfectionner en V/U/SHF et en hyperfréquences, que ce soit sous forme de conseils éclairés, de composants ou de matériel de transmission et de mesures. On pouvait y apporter ses préamplis pour y faire mesurer professionnellement leurs performances, assister à des démonstrations de TV numérique

amateur , et participer à plusieurs conférences. Profitant d'une orbite favorable, les deux compères Florian F4BIX et Matthieu F4BUC ont pu effectuer des démonstrations de QSO "en direct live" via AO-40 sur 435 MHz/2401 MHz grâce à leur station portable installée sur une pelouse. Ils contactèrent notamment F6FKV (80 ans passés) dont une photo trônait par le plus pur des hasards sur le stand AMSAT-F, à côté de la station 24 GHz de Jean-Michel F6GBQ. Eric F5TKA et Jean-Louis F6AGR tinrent la permanence toute la journée du samedi et Christophe Mercier se dévoua pour être présent le dimanche matin.

Les participants à notre conférence sur IDEFIX, agrémentée de nombreuses photos et d'un film purent prendre connaissance de tous les détails du projet et Ghislain F1HDD, débarquant tout juste de Kourou leur fit part des dernières nouvelles des préparatifs du lancement. Un grand merci à toutes les personnes qui vinrent nous saluer sur le stand et participer à notre exposé. Si vous ne connaissez pas encore Seigy, venez découvrir les 5 et 6 avril 2003 ce rendez-vous incontournable des mordus de technique

➢ Démonstration

Matthieu Cabellic F4BUC

Avec Florian F4BIX nous avons effectué une démonstration de réception et de trafic AO-40. Florian a amené son antenne hélice 22 spires, un convertisseur Trans System modifié et son antenne 10 él sur 435 ainsi que le TM455e de F6KRK pour avoir 30 W en montée. J'avais ramené ma parabole 90cm avec monconvertisseur Down East Microwaves ainsi que mon FT290R pour la descente.



Démonstration à l'extérieur

Au début de la démo vers 9H30 les signaux étaient trop faibles avec l'hélice de Florian. Nous avons donc utilisé ma parabole et les signaux étaient assez QRO (balise 59+). La balise a été décodée par Laurent F4AAR avec le micro intégré de son PC portable . Quelques QSO ont été réalisés par David F1SXC. En fin de matinée, AO-40 était "passé" de l'autre coté du bâtiment de CJ et Florian a installé son antenne hélice sur un carré de pelouse devant l'entrée. Les signaux étaient devenus faciles à copier car le squint était au mieux.

Je pense que la démo a intéressé pas mal de monde, en tout cas l'effet de curiosité était la et il suffisait de monter le volume du FT290R pour attirer une petite foule de curieux. Beaucoup de questions sur les convertisseurs et les antennes. Notre démo était vraiment très simple, on n'avait même pas de quoi faire tenir correctement la parabole. Heureusement que les traditionnelles petites bouteilles de vin de Touraine de F5JCB étaient là pour servir de cales, HI!

En tout cas, une démo concrète et simple vaut bien plus que 36 pages d'articles sur le sujet.

[Il faut les deux ! N.D.L.R.]

Satedu

Jean-Louis Rault F6AGR

Une quatrième réunion d'avancement SATEDU s'est tenue vendredi 11 janvier, à l'initiative de Ghislain Ruy F1HDD. Y participaient 2 étudiantes de l'ENIB de Brest, E. Monnerie et E. Magoutier (TX 144) et leur professeur F. Ropars F1BWD, P. André de Besançon (études méca), R. Levin du Lycée Professionnel Amiral Lacaze de l'Ile de la Réunion (réal. méca), JC Reynaud F5DKJ et M. Charmasson F11GVK de l'ADREF 13 (alim), Ch. Fourtet F1RHR de Montauban (matrice et intégration), Norbert Sayou FY1DW (télémesures) en direct de Kourou par téléphone, Jeff Boivin F6CWN (conseiller technique), M. Cabellic (TX 2,4 GHz) et JL Rault F6AGR (AMSAT-F), ces trois derniers d'Ile de France.

Après un point détaillé d'avancement de chacune des parties, un certain nombre de décisions ont été prises, parmi lesquelles:

- celle de conserver une double configuration du satellite (orbite basse ou orbite de transfert géostationnaire), ce qu'autorise facilement la structure modulaire du système,
- celle de figer la configuration des modes de fonctionnement.

Le satellite permettra donc d'offrir les services suivants:

- - mode muplex FM descente 145 ou 2400 MHz (permettant la conversation simultanée de 4 participants grâce à 4 canaux de montée et un canal de descente)
- - mode traditionnel analogique BLU/CW/PSK/SSTV/... avec descente sur 145 ou 2400 MHz
- - télémétrie en AX25 1200 bauds.

Les montées se feront systématiquement sur 435 MHz.

Des slots restent disponibles, permettant l'ajout de fonctions (RX GPS par exemple). Le mode packet 9600 bauds est abandonné.

La possibilité d'assembler les panneaux solaires (montage, collage, soudage protection des cellules élémentaires) avec des moyens amateur va être explorée, ce qui permettrait d'économiser de l'argent, mais il s'agit une tâche extrêmement délicate à réaliser.

Le prochain challenge consiste à commencer l'intégration du prototype à la mi mai 2002.

Un grand merci à François Redon du CNES qui nous a aimablement accueilli et nous a offert toutes facilités pour cette réunion fructueuse qui s'est tenue dans les locaux du Siège du CNES à Paris.

De l'intérêt d'un préampli ...bien placé ? !

Jean-Claude PESANT F1GAA

Dans le courant du dernier trimestre 2001, une préoccupation récurrente apparaissait sur la liste de diffusion AMSAT : qu'elle est la disposition optimale d'un convertisseur, d'un préampli, vis à vis de l'antenne et du récepteur... ? Ainsi que le meilleur choix des convertisseurs et antennes ? Nous nous étions alors porté volontaire pour rassembler l'ensemble des questions et y répondre dans une LAF !

Vous avez été une quinzaine à m'adresser par mails vos

différentes questions et je me suis efforcé d'y répondre dans les meilleurs délais. Mais 15 OM ne représentent pas, malgré tout, les 600 adhérents de l'AMSAT ? Et, tout le monde n'a pas forcément accès à Internet ? ! Aussi, une réponse plus générale, vers l'ensemble des OM me semblait plus judicieuse.

Bien que la suite de l'article soit théoriquement connu de tous (? !). Il m'a semblé nécessaire de revenir sur ces considérations générales, que ceux qui connaissent, m'excusent, et tournent la page !

La qualité du signal reçu au récepteur (RX), dépend de l'ensemble des éléments constituants la chaîne : antenne, câble coaxial, préampli(LNA) et convertisseur. Mais le RX détecte les signaux en présence de bruit ! Le rapport signal / bruit est donc une notion importante. Il faut que le signal se situe bien au-delà du niveau de bruit pour pouvoir être exploité avec intérêt.

Rappels **: <u>Facteur de bruit Fb</u>** : rapport entre la puissance de bruit en sortie Pbs et la puissance de bruit en entrée Pbe (en valeurs décimales), ou rapport S/B entre l'entrée et la sortie.

<u>Indice de bruit Nf (noise figure)</u> : c'est le Fb converti en décibel (db) soit : **Nf = 10 log (Fb)**

On parle parfois de **<u>température de bruit Te</u>**, c'est une image qui permet de préciser le bruit en terme de température équivalente : **Te = (Fb-1) T0** avec T0 = 290 °K.

Le **<u>facteur de bruit global</u>** d'une chaîne de réception peut être calculé à l'aide de l'équation de Friis :

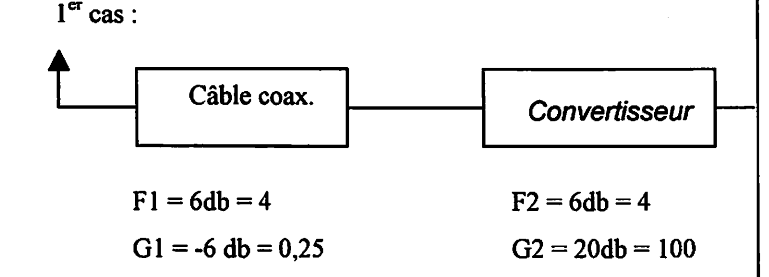
Fb = F1 + (F2 – 1) / G1 + (F3 – 1) /G1*G2 + ...(Fn –1) / G1*G2*...Gn-1

F1 facteur de bruit du premier étage...etc....

G1 gain du premier étage...etc...

Nous voyons tout de suite que le **<u>Fb de toute la chaîne dépend essentiellement du 1er étage</u>** ou des 2 premiers étages ! Ou encore, que **<u>le Fb global ne sera jamais inférieur à celui du 1er.étage</u>**.

1er cas :



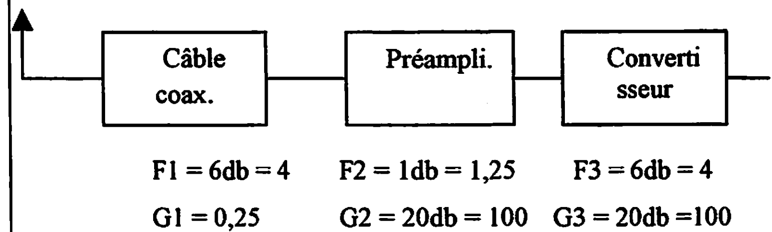
F1 = 6db = 4 F2 = 6db = 4

G1 = -6 db = 0,25 G2 = 20db = 100

Prenons comme exemple 15m de câble coaxial genre RG213, qui présente vers 2400 MHz, une perte d'environ 6db (40db / 100m) soit un facteur 4 de perte. Nous donnerons alors comme gain : 0,25.Le convertisseur dispose d'un facteur de bruit de 5 à 6 db et d'un gain d'environ 20db ou un facteur 100. Le RX qui suit le convertisseur ne sera pas pris en compte. Faites le calcul, vous verrez qu'il n'intervient presque pas ! Nous aurons alors :

Fb = 4 + 4 –1/ 0,25 = 4 + 12 = 16 ou **12db**

2ème cas :



F1 = 6db = 4 F2 = 1db = 1,25 F3 = 6db = 4

G1 = 0,25 G2 = 20db = 100 G3 = 20db =100

Nous avons donc fait l'acquisition d'un préamplificateur, d'un facteur de bruit de 1db et de 20db de gain. Nous insérons fièrement celui-ci dans notre chaîne de réception, en vue d'améliorer l'écoute de notre satellite préféré !

Que constatons-nous :

Fb = 4 + 1,25 – 1/ 0,25 + 4 – 1/ 0,25*100

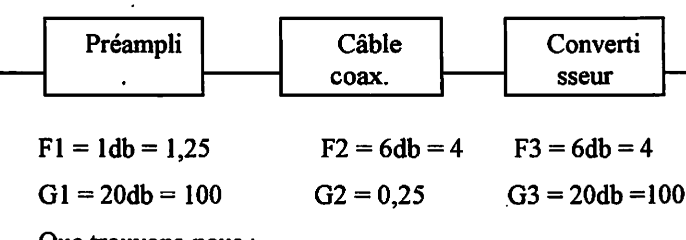
= 4 + 1 + 0,12 = 5,12 ou **7,1db**

Nous avons gagné 5db ou un facteur 3 en puissance...c'est mieux ! Nous compensons tout juste les pertes du câble coaxial. Si, le convertisseur était placé derrière l'antenne, le **Fb** serait celui du convertisseur : **6db** ! ! !

On doit donc pouvoir faire mieux ? !

Envisageons le cas bien connu du préampli placé au plus près de l'antenne :

3è cas :



F1 = 1db = 1,25 F2 = 6db = 4 F3 = 6db = 4

G1 = 20db = 100 G2 = 0,25 G3 = 20db =100

Que trouvons-nous :

Fb = 1 + 4 – 1 / 100 + 4 – 1 / 0,25*100 = 1 + 0,3 + 0,12

=1,42 ou **1,5db**

Voilà un résultat encourageant !

Le but de ~~ce~~ calcul est de montrer la meilleure configuration possible. Il ne faut pas prendre les chiffres «au pied de la lettre ! ! !»C'est juste le chemin à suivre, à vous d'utiliser vos propres paramètres et de conclure !

En conclusion, tout **élément passif** (câble) **possède une perte**, placé en amont ne fait <u>qu'augmenter le facteur de bruit</u> ! Un **élément actif** (préampli) possède un **Nf favorable**, donc doit être placé au plus près de l'antenne, et <u>son gain, doit au moins compenser les pertes</u> du câble coaxial.

<u>Précision supplémentaire</u> : ne perdez pas tout le bénéfice de votre préampli (achat coûteux), par l'utilisation d'un mauvais choix des connecteurs ? ! A ces fréquences, les pertes grimpent vite ! Choisir de préférence des prises **SMA** (perte : 0,05db) ou N (perte : 0,1db) à la fréquence de 2,4GHz. Bannir toute autre connectique (genre : UHF, BNC, F...).

Préférer un raccord (0,1*2 = 0,2db) à 50cm de coax.(0,2db /50cm + 2 prises à 0,1db = 0,4db !). Ceci n'étant que théorique...montage effectué parfaitement ! Je vous laisse imaginer les pertes de votre propre montage... ? !

Mais ne soyons pas pessimiste ! Vous êtes nombreux à effectuer des QSO à plus de 60000km ! Alors BRAVO !

Convertisseur Rx pour AO – 40

F6CDZ, Daniel

J'utilise pour la réception du satellite AO-40 en 2,4 GHz, un convertisseur UK commercialisé par Charlie, G3WDG de **M**icrowave **C**ommittee Components **S**ervice.

http://www.g3wdg.free-online.co.uk/modes.htm

Le kit s'appelle ***G3WDG040 Mode S Downconverter***.

Ce convertisseur 2400 –> 144 est vendu en kit complet, seuls les deux embases coaxiales et le by-pass d'alimentation ne sont pas fournis.

Pour les embases coaxiales, on peut utiliser des SMA, SMB, SMC…

Le kit se compose :

- d'un boîtier en fer blanc, non étanche *, de 110 x 73 mm à monter et à percer pour y fixer les deux embases coaxiales.
- d'un circuit imprimé PTFE qualité professionnelle.
- de composants CMS pour les résistances, condensateurs, transistors.
- de selfs à faire soi-même, le fil étant fourni, pour les multiplicateurs, alimentation et épingle à cheveux en entrée. La self d'oscillateur est une Toko moulée.
- du transistor d'entrée SHF HEMT (MGF4919).
- de deux amplis MMIC modamp (MAR6).

* Un supplément d'informations est donné sur la façon de monter le convertisseur dans un boîtier étanche aluminium genre boîtier électrique IP54/IP65.

Il faudra aussi percer le trou pour le by-pass si vous optez pour une alimentation séparée mais une alimentation par le câble coaxial est possible, le circuit imprimé y est prévu, reste à rajouter une petite self ferrite et un condensateur 1 nF. (optionnel)

Les résistances CMS sont marquées, les condensateurs sont livrés répertoriés dans des sachets séparés.

L'oscillateur local démarre d'un quartz de 94 MHz que l'on multiplie 24 fois.

Il y a quatre condensateurs ajustables à régler (multiplicateurs) au maxi de consommation (mA) ou de niveau de sortie (dBm).

Pas de réglage en entrée ni en sortie, seule une self en épingle à cheveu à l'entrée, à dimension critique, détermine avec le transistor le facteur de bruit du montage.

Un document technique de quinze pages en anglais avec liste de composants, implantations, schémas et explications accompagne le kit.

Caractéristiques :

Entrée SHF 2400…2402 MHz, sortie VHF 144…146 MHz.

Alimentation 12 v externe (120 mA) ou directement par le câble coaxial.

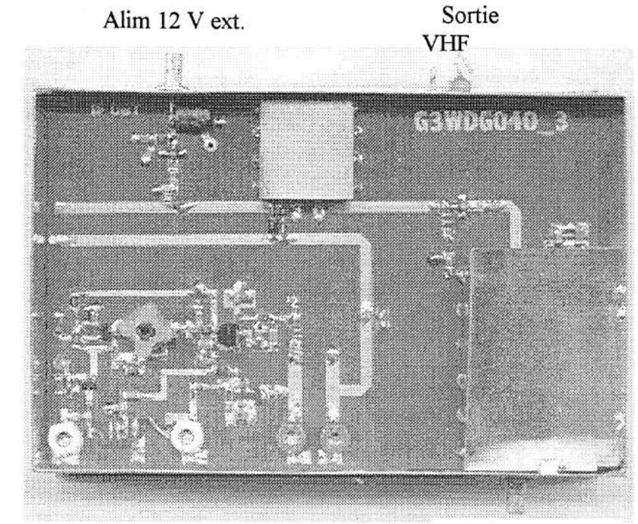
Facteur de bruit : 0,6 / 0,8 dB

Gain : 34 / 39 dB

Prix 105 £ => environ 1200 FF (184 €) port compris. (mandat poste international)

E-mail pour infos supplémentaires : c.klotz@ac-nancy-metz.fr

Alim 12 V ext. Sortie VHF



Entrée SHF

Initiation aux mouvement des satellites

Christophe Mercier

Nous reprenons la suite de notre initiation au mouvement des satellites. Dans cet article, nous allons voir comment à partir de données simples il est possible de prédire la position d'un satellite à un instant T.

Pour cela il faut connaître les paramètres suivants :

- La position du satellite sur son orbite à un instant To.
- Le mouvement moyen du satellite. C'est à dire le temps que met le satellite pour parcourir son orbite.
- L'excentricité de son orbite.

A partir des deux premières informations, il est simple de connaître la position de ce satellite sur une orbite circulaire. En effet la position sur le cercle se calcule par la formule :

$$\theta_{(T)} = \theta_{(T0)} + 2\pi * \frac{T - T0}{MM}$$

Ou **θ (t0)** est la position (angle) connue du satellite à un instant T0,

MM est le mouvement moyen, durée mise pour faire une rotation.

T0 est la date à laquelle on connaît la position T0 du satellite.

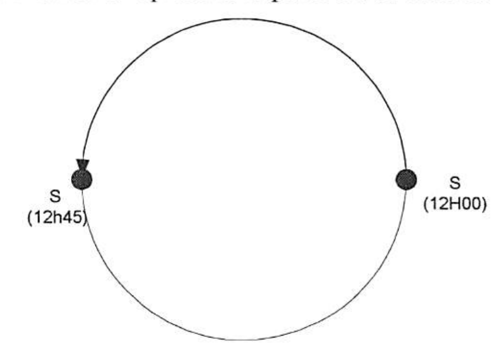
T est la date à laquelle on veut connaître la position du satellite.

Par exemple :

Un satellite X à une orbite Moyenne de 90 minutes, Son angle à T0 = 12h00 est 0 . Quelle sera sa position à 12h45 ?

$$\theta = 0 + 2\pi\,(12h45 - 12H00) / 90 = \pi$$

La figure suivante représente le parcourt du satellite



Cependant très peu de satellites ont une orbite circulaire. En fait, leur orbite est elliptique ; de ce fait, la vitesse du satellite n'est pas constante sur l'ensemble de son orbite. (se référer aux articles précédents).

Toute ellipse est comprise à l'intérieur d'un cercle. Dans ce cas, le mouvement moyen est le temps mis par le satellite pour parcourir l'ellipse.

Pour connaître la position du satellite sur l'ellipse, il suffit de pouvoir déterminer la relation qu'il existe entre la position du satellite sur le cercle et la position du satellite sur l'ellipse. En fait cela revient à exprimer la position du satellite en fonction de l'angle E.

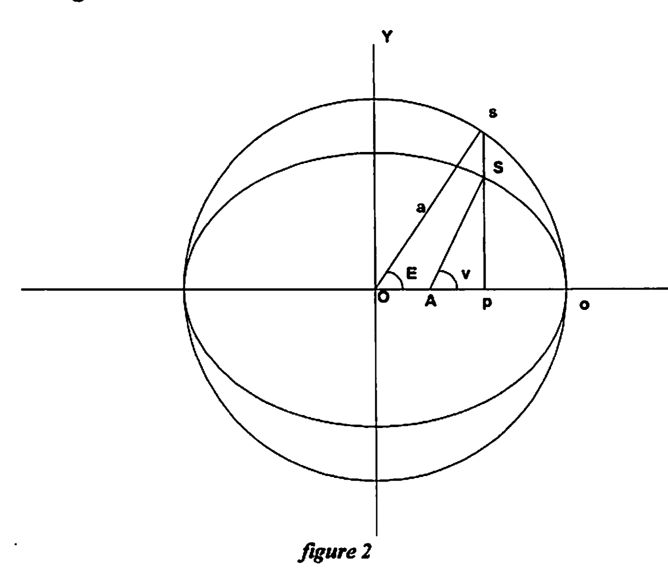


figure 2

Il existe plusieurs méthodes pour connaître cette relation, il est possible d'utiliser des outils mathématiques tels que les intégrales et d'utiliser le vecteur vitesse. Cela demande de maîtriser des outils complexes or ce n'est pas le but de cette série d'articles. Les férus de mathématiques pourront lire avec intérêt les références données en annexe 1. Dans cette initiation, nous utiliserons une méthode utilisant le calcul d'aire.

De l'étude de l'ellipse, nous pouvons établir l'équation suivante :

Aire ellipse = b/a Aire cercle = ab π

De cette équation et des lois de kepler, nous pouvons exprimer la relation suivante :

$$Aire\ ASo = M\frac{ab}{2} \quad \textbf{ref 1}$$

Ou M est l'anomalie moyenne

Nous allons donc essayer de trouver calculer l'aire Aso.

La figure 2 nous permet de poser l'équation suivante :

$$AireASo = Aire\ ASp + Aire\ pSo \quad \textbf{ref 2}$$

or l'AireASp est un triangle dont l'aire peut s'esprimer par le calcul suivant :

$$Aire\ ASp = \frac{Ap\ pS}{2}$$

$$Aire\ ASp = \frac{\frac{b}{a} a\sin(E)\ (a\cos E - ae)}{2}$$

soit :

$$Aire\ ASp = \frac{ab}{2}(\sin(E)\,(\cos(E) - e)) \quad \textbf{ref 3}$$

L'Aire pSo peut s'exprimer en fonction de l'aire Aire pso, nous utilisons la relation entre une aire d'un cercle et l'aire d'une ellipse. Nous pouvons donc écrire

$$Aire\ pSo = \frac{b}{a} Aire\ pso \quad \textbf{ref 4}$$

L'aire pso peut se calculer à partir de l'Aire Oso et l'aire Osp

$$Aire\ pso = Aire\ Oso - Aire\ OSp \quad \textbf{ref 5}$$

L'aire Oso se calcule facilement, puisque c'est l'aire compris dans une portion de cercle, d'ou

$$Aire\ Oso = \pi a^2 \frac{E}{2\pi} = \frac{a^2}{2}E \quad \textbf{ref 6}$$

L'aire psO est l'aire d'un triangle sont la base est Op et la hauteur ps

Donc

$$Aire\ Osp = \frac{Op\ ps}{2} = \frac{a\cos(E)\ a\sin(E)}{2} \quad \textbf{ref 7}$$

en associant les résultats de ***ref 4, ref 5, ref 6*** et ***ref 7***, nous obtenons

$$Aire\ pSo = \frac{b}{a}\frac{a^2(E - \cos(E)\sin(E))}{2}$$

soit

$$Aire\ pSo = \frac{ab(E - \cos(E)\sin(E))}{2} \quad \textbf{ref 8}$$

En reportant les résultats de ***ref 2*** et ***ref 8*** dans ***ref 2*** nous obtenons

$$Aire\ ASo = \frac{ab}{2}(\sin(E)(\cos(E) - e) + \frac{ab(E - \cos(E)\sin(E))}{2}$$

en simplifiant

$$Aire\ ASo = \frac{ab}{2}(E - eSin(E)) \quad \textbf{ref 9}$$

en combinant ***ref1*** et ***ref 9*** nous obtenons :

$$Aire\ ASo = M\frac{ab}{2} = \frac{ab}{2}(E - eSin(E))$$

Cette dernière est connue sous le nom **d'équation de Newton.**

$$M = E - e\sin(E)$$

En regardant de plus près cette équation, il est à remarquer que la solution dépend de la valeur recherchée. La solution de cette équation n'est pas simple. Il existe plusieurs manières de résoudre cette équation, l'une d'elle consiste à réaliser des itérations. Nous détaillerons cela dans le prochain article.

A suivre ...

Annexe 1 :

- Etapes et technique de l'Astronautique édition Bordas.
- Trajectoires spatiales éditions CNES

➢ PRESENTATION DU PROJET ARISS/ECOLE

Christophe Candebat F1MOJ

La Station Spatiale Internationale (ISS) possède à son bord une station radio amateur officielle. Elle permet aux spationautes d'effectuer des contacts radio avec tous les radio amateurs du monde entier et servir, si le besoin était, de moyen de communication en cas de situation d'urgence.

ARISS (Amateur Radio on International Space Station) est une association internationale chargée de gérer et d'améliorer la station radio amateur embarquée à bord de l'ISS.

ARISS-Europe, sub-division de ARISS International, est représentée en France par l 'AMSAT France (radio AMateurs spécialisés dans le trafic radio par SATellites).

En collaboration avec la NASA et les agences spatiales impliquées dans la construction de l'ISS, ARISS à la charge d'organiser des contacts radio amateur éducatifs entre les écoles et les astronautes autorisés à bord de la station.

L'école souhaitant réaliser une telle expérience remplit un dossier de candidature. Dès réception du dossier correctement rempli, il est envoyé au responsable ARISS Europe pour les écoles. Après analyse par le Comité de Sélection des écoles d'ARISS, le dossier est alors classé en fonction des différents paramètres enregistrés.

Lorsque l'école est sélectionnée, le contact radio est réalisé dès qu'une possibilité se présente (dans le mois suivant). Un mentor est alors nommé et vous guide pas à pas dans l'organisation du contact radio. Il devient alors le contact privilégié de l'école.

Les élèves peuvent poser les questions qu'ils désirent aux spationautes sous forme d'une liste qui devra être transmise au mentor quinze jours au moins avant la date du contact prévue.

Compte tenu du temps effectif de la liaison radio (10 minutes environ), la liste devra contenir au minimum 15 questions. Cette liste est ensuite transmise à la NASA qui la transmet, le jour du contact, au spationaute chargé de réaliser le contact.

Le contact radio réalisé avec succès, un compte rendu doit être envoyé par le directeur de l'école au responsable ARISS. Si, pour une raison quelconque, le contact radio était annulé au dernier moment, un autre rendez-vous serait alors fixé.

L'école aura donc invité un spationaute dans la salle de classe.

Sites Internet a consulter :

http://c.avmdti.free.fr/ARISS/index.htm

http://www.ARISS.gsfc.nasa.gov

La Mission Banquise, expédition de Jean-Louis Etienne au Pôle Nord

Serge Nègre F5EOZ

Sur les traces de Nansen, Jean-Louis Etienne à bord du vaisseau autonome *Polar Observer*, effectue d'avril à juillet 2002 la traversée de l'Océan Arctique, entraîné par le courant de dérive transpolaire. Un module de 3.65 m de haut sur 3.5 m de diamètre extérieur donne un volume habitable de 12 m3 soute incluse pour une masse de 800 kg. Il a été construit au CRITT Mécanique et Composites de Toulouse. Démontable, il a été transporté par avion jusqu'au Spitsberg puis jusqu'à une base dérivante par 89 ° N. Enfin un hélicoptère l'a déposé au Pôle Nord géographique (90° N) début avril. Là, Polar Observer a été remonté avec tous les appareillages de mesures scientifiques et de transmissions.

➢ La Radio au Pôle Nord ... et à l'école

Serge F5EOZ assure l'installation de la station satellite Pacsat, des antennes et de tout le matériel de communication et de mesures. Il doit aussi mettre en place les logiciels d'acquisition d'image, de video ainsi que les outils de traitement. Viendra le moment d'activer la stationTM6E/mm et d'attendre le premier passage du satellite ! Les problèmes de propagation dans les régions polaires, le manque de fiabilité pour des contacts réguliers et les expériences précédentes sur bandes HF nous ont incité à l'utilisation des satellites amateurs sur VHF et UHF.

Les observations de Jean-Louis Etienne, photographies, textes, relevés physico-chimiques sont la base d'un programme pédagogique dont les données alimentent le site consacré à cette expédition. (www.*jeanlouisetienne.fr*). Ces informations sont acheminées via UO-22 vers l'Espace Arthur BATUT puisque le déroulement de l' expédition et les moyens mis en route pour alimenter le programme éducatif, images, films ou textes transitent par la station satellite qui est installée dans L' Espace Photographique de Labruguière.

Véritable passerelle pédagogique entre la Science et l'Education, les observations de Jean-Louis Etienne, les mesures, les collectes d'échantillons contribuent aux programmes de recherche sur l'environnement polaire arctique; elles apportent un intérêt supplémentaire bien nécessaire à une meilleure prise de conscience de l'aspect planétaire de nos problèmes humains. D'où le constat de Jean-Louis Etienne: *"Nous sommes tous comptable de l'état futur de la Terre, mais une fois mieux compris les phénomènes complexes qui nous entourent, les jeunes sont ceux qui vivront demain dans les conséquences de nos choix d'aujourd'hui."*

En dehors de cet aspect communication, Serge doit assurer le lâcher de ballons-sondes, confiés par le CNES, via PASTEL et l'ANSTJ, ballons qui sont porteurs de nacelles emportant des capteurs mis au point et construits par des élèves de différentes écoles.

Lors de l'inauguration de l'exposition à Labruguière, Jean-Louis Etienne accueilli par un public nombreux à L'Espace Arthur BATUT, a précisé les difficultés de communications depuis le Pôle Nord et apprécié qu'une partie de la solution soit apportée par les radio-amateurs et l'Espace Arthur BATUT permettant de recevoir les informations transmises depuis Polar Observer.

La radio au service de l'éducation ! Voilà bien un aspect à valoriser chez les radio-amateurs pour se rapprocher des plus jeunes et dépoussiérer une vieille idée de fraternité finalement pas si mauvaise: *si tous les gars du monde...*

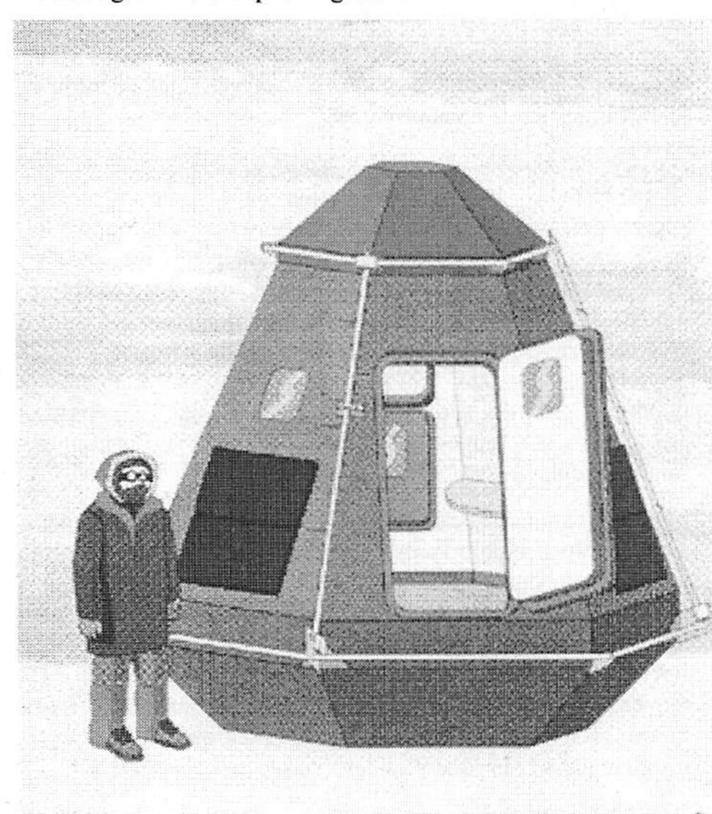
La station est composée d'une antenne Tonna 8 éléments sur 435 MHz croisée d'une 4 éléments sur 145 mhz

Et d'une antenne Arrow 7 éléments sur 435 mhz et 3 éléments sur 145 MHz (installé sur le toit !)

Le transceiver est un FT847 précédé d'un préampli 70cm. Modems UniTrac et TNC2 le tout sous Wisp et PC Compact portable. Il y en a deux au moins à bord.

L'énergie est fournie par des panneaux de cellules photovoltaïques et par une pile à combustible.

Le chauffage est assuré par du gaz naturel.



D'autres appareillages de mesures scientifiques sont disposés autour de la capsule Polar Observer :

- Filets à pollens
- Station météo (reliée à Argos)
- Fluxmètre et photomètre (étude optique de l'atmosphère)
- Bathysonde et filet à plancton pour données océanographiques
- etc..

Des nouvelles de nos satellites

Christian Leloup F1AFZ

-RS12/13 : RS12 est activé en mode K : montée 21MHz, descente 29MHz – RS13 est activé en mode T : montée 21,260/300 MHz, descente 145.860/900 MHz.

Le satellite est ouvert au trafic en mode CW, BLU, PSK...

-PACSAT : change de nom et devient :NO-44

-SAPHHIRE : change de nom et devient NO-45

-STARSHINE 3 : le satellite est silencieux depuis le 09 Janvier. Aucun incident n'avait été relevé sur la TLM. Des essais de remise en route de l'émetteur ont lieu régulièrement sans succès pour le moment.

-UO-11 :ce satellite est toujours actif sur 145.825 et envoie régulièrement sa télémétrie. Sa balise sur 2401.500 n'émet qu'un signal modulé continu qui est parfaitement copiable avec l'équipement utilisé pour AO-40 (52/3 avec parabole et AIDC3733). Voilà un moyen simple de faire des essais de réception et d'étalonnage de la chaine de réception AO-40.

AO-40 :l'orientation des antennes du satellite s'améliore et les transpondeurs sont maintenant ouverts sur des périodes plus longues en début d'orbite.

Au 06 Avril ALON/ALAT est de 346/0 pour arriver à 360/0 (0/0) fin Avril, ce qui signifie que l'orientation du sat sera favorable pour des périodes de trafic encore plus longues.

Les transpondeurs sont ouverts actuellement de MA=15 à MA=140 avec une interruption de MA=110 à MA=114 durant laquelle la balise en mode K est activée.

KOLIBRI : à changé de nom et devient RS-21.

Ce satellite à été lancé depuis la station ISS le 19 Mars dernier. Il est attaché au vaisseau Progress qui redescend vers la terre et sera détruit lors de sa rentrée dans l'atmosphère.RS-21 émet un signal en CW (et une voix ? ?) sur 435.335 et 145.825 en mode FM. Plusieurs stations européennes et françaises ont copié ses signaux.

➤ *Les problèmes de PCsat :*

Bob WB4APR est désespéré devant l'indiscipline des OM's européens qui mettent en danger la longévité du satellite. Voici un extrait de son appel aux OM's français et européens :

« Comment expliquer aux stations d'Europe de cesser d'utiliser Pcsat jusqu'à sa récupération complète ?Aux Etats Unis seules quelques stations ne sont pas informées et continuent d'envoyer une ou deux fois leur balise à chaque passage, mais au-dessus de l'Europe, il y a des douzaines de stations qui transmettent via Pcsat, se relient à elles-mêmes ou encore essaient de se connecter au port de commande ! Ces connections réduisent à néant nos efforts de rétablissement de Pcsat. Nous faisons le maximun pour recharger les batteries du satellite dans l'hémisphère méridional, mais à la fin du passage au-dessus l'Europe, celles-ci sont à nouveau complètement déchargées. Nous ne pourrons pas maintenir le digipeater en fonctionnement, ni la mailbox. Nous demandons à l'ensemble des utilisateurs de ne pas utiliser le satellite jusqu'à ce que celui-ci ai retrouvé sa pleine puissance.

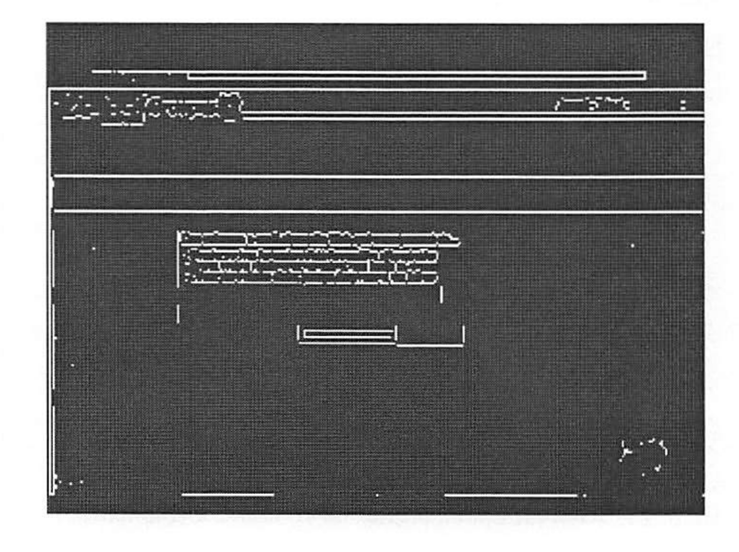
De plus la mailbox est vide et son utilisation n'était pas prévue pour cette mission »

La tension de pleine charge de la batterie doit être de 16.8v, après le passage au-dessus de l'Europe celle-ci descend à 13.6v ; sachant qu'en dessous de 13v le satellite n'est plus récupérable, une discipline de tous les utilisateurs s'impose d'urgence.

Comment utiliser la liste de diffusion de l'AMSAT-France

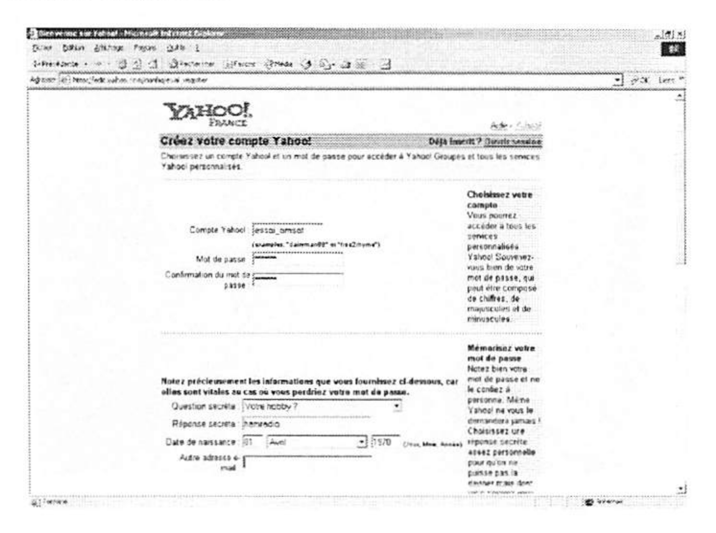
Loïc Dauguet

400 membres sur la liste de diffusion de l'AMSAT-France

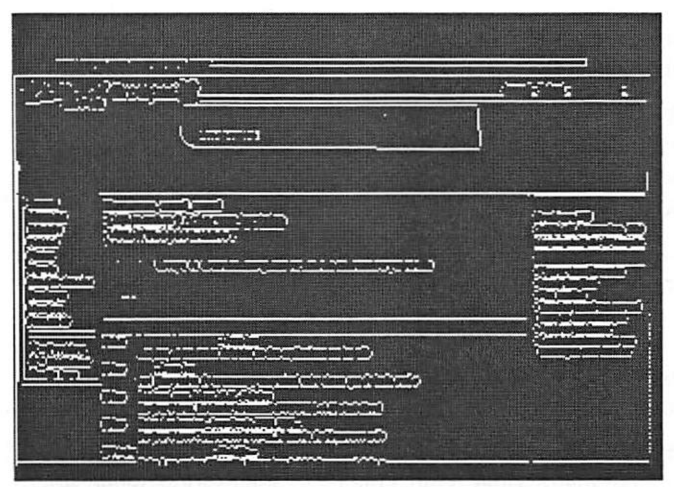


Ce vecteur d'informations est de plus en plus plébiscité par les membres ou futurs membres de l'AMSAT-France. Au gré de rachats, après Voilà!, E-groups, notre liste est maintenant hébergée chez Yahoo-groups, division de Yahoo.com. Parmi les services proposés par Yahoo-groups, on trouve autour de la liste de diffusion, ún espace de stockage de fichiers, un album photos, la liste des membres... Vous pouvez aussi paramétrer la réception des messages échangés, les consulter en ligne, retrouver un message échangé il y a trois ans... De mon côté, j'y trouve un avantage : je consulte les messages en ligne, ce qui évite toute pollution virale de ma boîte aux lettres. Si dans un premier temps vous vous êtes inscrit en déposant votre adresse électronique, cela ne suffit pas pour visualiser l'intégralité des contenus ci-dessus présentés. Voyons pas-à-pas comment procéder pour être membre de Yahoo-groups. Vous connaissez le portail Yahoo, et bien rendez-vous sur cette page.

http://www.yahoo.fr



Parmi les rubriques présentées vous trouvez « groupes » ; c'est ici que les groupes sont présentés; non seulement les groupes francophones mais aussi internationaux, des centaines de groupes, classés par catégories. Nous y sommes dans la catégorie « radioamateurs » en compagnie par exemple de nos confrères des « Hypers ». Après avoir cliqué sur groupes, vous arrivez sur une page qui vous accueille par un « bienvenue Invité ». Sur la partie gauche, dans le paragraphe « ouvrir une session », choisissez « créer un compte Yahoo ». Vous arrivez sur une page qui vous propose d' « ouvrir une session pour continuer », vous êtes un nouveau venu, alors cliquez sur



« inscrivez-vous ». Le site vous présente alors un « accord sur les conditions d'utilisation du service », si le temps vous presse, allez directement à la fin de la page pour accepter, vous arrivez sur la création de votre compte Yahoo, c'est avec ce compte et son mot de passe que vous allez dorénavant accéder aux groupes. Il faut y passer, alors il faut aussi répondre à un tas de questions. Parmi ces questions, notez que l'on vous demande votre seconde adresse e-mail. A ce point, prenez attention à bien mettre l'adresse e-mail sous laquelle vous avez l'habitude de recevoir les messages jusqu'à présent. Un message avec un code d'identification vous a été envoyé à cette adresse. Allez maintenant voir dans cette boîte aux lettres, pour y trouver le code qui saura rattacher les informations précédemment fournies à l'adresse e-mail qui vous est propre. Après avoir validé le questionnaire, l'enregistrement vous sera confirmé en rappelant votre compte Yahoo ainsi que votre deuxième adresse e-mail. Maintenant, si vous les avez activés dans votre navigateur Internet, un cookie a été placé de sorte qu'à chaque nouvelle connexion, vous soyez automatiquement authentifié.

Comment faire maintenant ?

Le plus simple sera de passer par le portail Yahoo à l'adresse sus citée, de choisir « groupes » et si le cookie est installé, vous arrivez directement sur la sélection de vos groupes, sinon, on vous demande de vous authentifier. Retrouvez à ce moment le compte Yahoo et le mot de passe que vous avez su fournir au moment de votre enregistrement. Dans le groupe AMSAT-France, nous trouvons les messages échangés dernièrement mais aussi ceux qui datent de la création de la liste, il y a quelques années maintenant. Allez-y, cliquez sur toutes les rubriques, messages, photos, fichiers, membres...

A l'écoute de Jupiter (introduction)

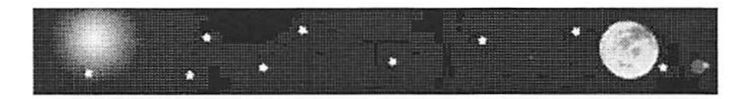
Christophe Mercier

Une longue discussion a eu lieu entre Jean-Louis F6AGR, auteur de l'article et Christophe Mercier, rédacteur en chef du Journal de l'AMSAT-France... La radioastronomie décamétrique fait-elle partie ou non des activités qui sont du domaine couvert l'AMSAT-France ? Les avis divergent entre les deux compères. Nous laisserons les lecteurs en décider.

Avant de prendre votre décision, voici quelques arguments positifs avancés par Christophe :

- La compréhension de l'article fait apparaître des notions qui sont communes à notre activité principale : détermination de position de satellites, moyens radios ...
- La démarche décrite est exemplaire dans la manière de dérouler l'expérimentation et de vérifier les résultats.
- Notre activité fait appel à des notions qui parfois sont explorées dans des domaines connexes tel que la radioastronomie (test du 2,4 Ghz avec le soleil, ..) ou l'astronomie (réception de la télémesure en Laser d'AO40). Il est souhaitable que des liens se tissent avec des personnes ayant d'autres activités, cela permet une ouverture d'esprit et d'appréhender de nouvelles notions

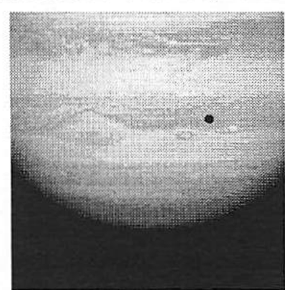
Il est à noter que l'article suivant est déjà paru dans le numéro 741 de février 2002 de la revue Radi-REF. L'article ci-dessous est plus tôt dédié aux non-adhérents du REF-Union. Il a été réduit, les lecteurs intéressés pourront demander un version complète de l'article directement à l'auteur.



A l'écoute de Jupiter

Jean-Louis RAULT F6AGR

Radioastronomie... Ce mot évoque des paraboles géantes pointées vers le ciel, d'immenses champs de capteurs alignés au cordeau jusqu'à l'horizon, des préamplificateurs performants refroidis à l'azote liquide, des moyens informatiques très puissants. L'ampleur des moyens mis en œuvre est telle qu'il paraît impossible à un simple particulier de se lancer à l'écoute du ciel et d'obtenir des résultats.



Et pourtant ... Le ciel fourmille de signaux radioélectriques naturels dont certains sont suffisamment puissants pour être détectés, enregistrés et interprétés avec des moyens qui restent à la portée d'un radioamateur.

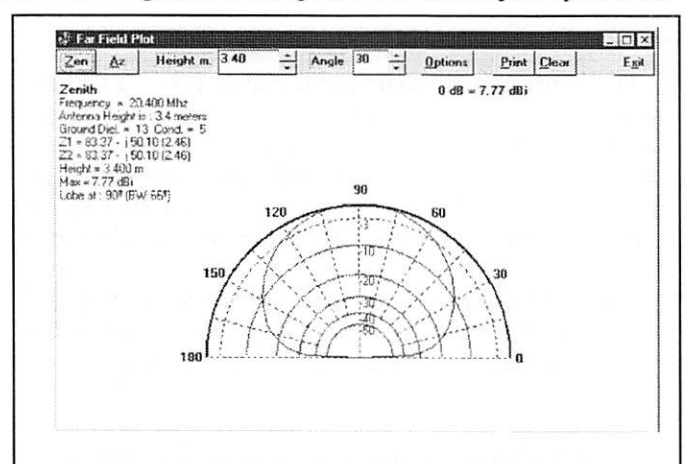
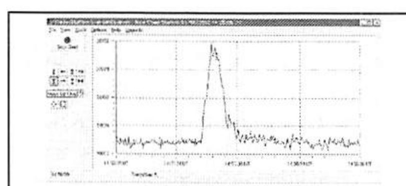


Figure 4 : Directivité de deux dipôles en phase

Puisse cet article, qui se veut orienté « travaux pratiques » vous donner le goût d'expérimenter dans ce domaine peu connu dans notre milieu radioamateur, et vous permettre d'obtenir vous-même des résultats concrets, tangibles et reproductibles !

➢ *Généralités*

L'univers recèle une quantité innombrable de radiosources qui rayonnent dans un très large spectre radioélectrique qui s'étend de quelques kilohertz à plusieurs centaines de gigahertz.



La figure 1 donne un exemple de réception du bruit du Soleil reçu dans la bande 435 MHz.

Tous ces signaux ne peuvent êtres détectés à la surface de la Terre parce que certaines bandes de fréquences sont absorbées ou réfléchies par l'atmosphère et l'ionosphère, parce que leur amplitude est trop faible, ou parce enfin qu'ils sont masqués par des signaux indésirables d'origine humaine ou naturelle (parasites industriels et domestiques, orages, etc)

Parmi les mécanismes naturels d'émission des radiosources, on peut distinguer :

- des signaux de type thermique, qui couvrent un spectre continu de fréquences, et dont la forme du spectre dépend de la température du corps qui les rayonne,
- des signaux non-thermiques d'origines très variées, dont le spectre est plus ou moins large et se réduit parfois à des raies de fréquences pures fixes ou variables dans le temps.

A titre d'exemple de signaux non-thermiques, on citera par exemple la raie 21 cm émise par des nuages interstellaires d'hydrogène neutre, raie émise par des atomes dont l'électron saute d'un niveau d'énergie à l'autre (chaque saut correspondant à l'émission ou à l'absorption d'un photon de fréquence 1420 MHz).

Des émissions radioélectriques très variées surviennent lorsque des électrons libres qui se déplacent sont déviés de leur course. Ainsi, les plasmas sont des sources extrêmement fréquentes de signaux radio naturels lorsqu'il baignent dans un champ magnétique. Dans de tels milieux, des électrons en mouvement se propagent le long d'une ligne de champ magnétique en « s 'enroulant » autour d' elle et en émettant des ondes électromagnétiques dont la fréquence est proportionnelle à la valeur de l'induction du champ magnétique.

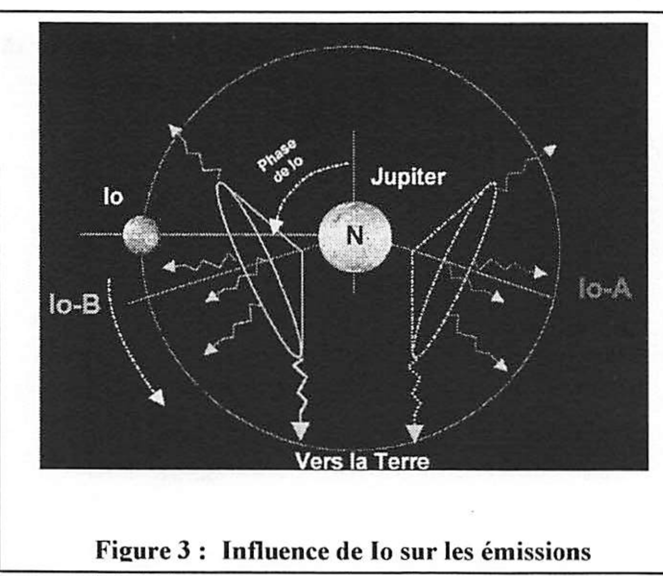


Figure 3 : Influence de Io sur les émissions

Ce type d'émission gyromagnétique donne une variété très grande de signaux qui sont émis par exemple dans les magnétosphères entourant certaines planètes (dont la Terre et Jupiter) et les étoiles (dont le Soleil).

➢ *Un exemple de radiosource : le Soleil*

Puisque nous avons décidé de faire nos premiers pas en radioastronomie avec des moyens de réception de niveau amateur, il nous faut nous tourner vers des radiosources très puissantes et relativement proches ...

Une source bien connue est notre Soleil qui, outre sa chaleur et sa lumière, nous bombarde d'ondes radio détectables avec un équipement de réception décamétrique, VHF ou UHF des plus courants.

Avec une antenne Yagi orientable en site et en azimut comme on en utilise pour le trafic OM par satellite, il est possible de détecter et d'enregistrer le bruit radio émis par le Soleil à toute heure de la journée.

Même une simple Yagi horizontale permettra déjà de détecter le bruit radio du Soleil lorsqu'il est bas sur l'horizon.

Pour cet enregistrement, les conditions utilisées étaient les suivantes :

- antenne yagi 2 x 21 éléments croisés à polarisation circulaire (une Yagi simple à polarisation plane aurait suffi)

- préamplificateur au niveau de l'antenne (0,8 dB de facteur de bruit)
- transceiver ICOM IC-821H
- logiciel d' enregistrement graphique JoveChart (voir plus loin)

L'axe horizontal du graphique représente le temps écoulé pendant que l'antenne balaye le ciel à vitesse régulière. L'axe vertical donne l'amplitude mesurée en sortie BF du récepteur. Le pic de la courbe correspond au moment où l'antenne pointe directement vers le Soleil et est donc représentatif du bruit thermique et non-thermique rayonné par notre astre.

On notera au passage que la forme de la courbe reflète grossièrement la forme du lobe de directivité de l'antenne utilisé pour la réception.

Si l'on enregistre le signal reçu du Soleil pendant une certaine durée, en prenant soin de le suivre dans sa course en site et en azimut, on pourra constater des variations importantes de l'amplitude reçue : l'activité radio solaire varie au gré de perturbations diverses et d'orages magnétiques. On en conclut qu'on ne peut utiliser le Soleil en guise de source de bruit stable et calibrée !

Toute station VHF / UHF équipée d'une bonne antenne Yagi et d'un récepteur modérément performant est à même de procéder à de tels enregistrements : vous avez peut-être chez vous un radiotélescope qui s'ignore !

➢ *Une radiosource décamétrique à notre portée : Jupiter*

➢ *Les sursauts décamétriques de Jupiter*

Les signaux décamétriques de Jupiter trouvent leur source dans la magnétosphère qui entourent cette planète.

Les sursauts S (comme short, c'est-à-dire courts) sont produits par des paquets d'électrons qui s'éloignent rapidement de Jupiter en tournoyant le long de lignes de force du puissant champ magnétique de la planète (voir figure 2).

La fréquence émise, qui dépend de la valeur locale du champ magnétique, est globalement égale à 2,8 fois la valeur du champ magnétique (voir formule 1 ci-dessus). Au plus près de Jupiter, le champ avoisine les 14 Gauss, ce qui nous donne une fréquence d'émission très pure d'environ 39 MHz qui décroît rapidement comme le champ magnétique, en raison du cube de la distance.

Il existe également des sursauts longs (L bursts) qui ressemblent à des bouffées de bruit blanc.

D'ou proviennent ces électrons qui sont à l'origine des émissions radio? Io, une des lunes qui gravite autour de Jupiter en 42 heures est une source intense de plasma, à cause de ses volcans très actifs. La théorie en vogue actuellement indique que les électrons du tore de plasma produit par Io le long de son orbite auront au préalable été précipités vers Jupiter par des ondes de Alfven prenant naissance dans le sillage de Io. C'est lorsqu'ils s »éloignent à nouveau de Jupiter que les émissions radio ont lieu.

Sachant que les électrons en giration émettent leurs ondes radio uniquement le long du bord étroit d'un cône (voir figure 3), on comprendra qu'il faut qu'une arête de ce cône soit dirigée vers la Terre pour que nous puissions recevoir ces ondes.

Il faut donc que Io soit à des endroits bien précis de son orbite (nommés Io-B et Io-A sur la figure), pour que nous ayons une chance d'entendre quelque chose.

Il faut également que Jupiter, qui tourne sur lui-même en environ 9 h 50 mn, présente vers nous certaines zônes précises de son champ magnétique pour que les phénomènes de sursauts S et L aient lieu.

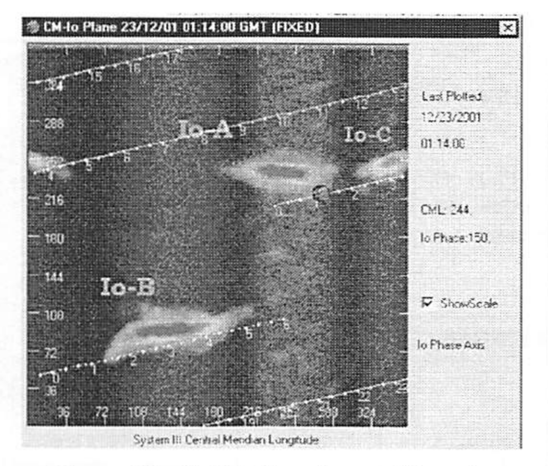


Figure 10 : Prédictions journalières du logiciel Pro Jove Edition

➢ *Les moyens à mettre en œuvre*

Notre défi consiste à capter, détecter et identifier les émissions décamétriques de la planète Jupiter. Pour ce faire, la méthode que nous proposons, car elle nous paraît la plus efficace et la moins contraignante, consiste dans un premier temps à acquérir les signaux en accordant le récepteur sur une ou des fréquences propices et à les enregistrer pendant des périodes favorables déterminées à l'avance, puis à dépouiller en temps différé les enregistrements précédemment effectués.

Il est intéressant d'automatiser les tâches de capture/enregistrement des signaux, car les émissions de Jupiter sont susceptibles de surgir à l'improviste au cours de périodes favorables prédéterminées qui peuvent durer plusieurs heures. Sans automatisation, il faudrait rester de longues heures (le plus souvent en pleine nuit !) devant le récepteur à s'écorcher les oreilles avec du bruit de fond inutile et des parasites divers.

De quoi se compose notre « radiotélescope décamétrique » ?

- d'une antenne la plus simple possible mais néanmoins suffisante pour présenter au récepteur des signaux jupitériens facilement détectables,
- d'un filtre présélecteur centré sur la bande de fréquences à recevoir (ce filtre est facultatif, mais très utile devant les récepteurs sujets aux phénomènes de transmodulation)
- d'un récepteur décamétrique accordable de 18 à 22 MHz environ
- d'un PC équipé d'une carte son destiné à enregistrer en temps réel les signaux audio du récepteur, puis à analyser en temps différé les signaux enregistrés.

➢ *Jupiter, mode d'emploi*

➢ *Prédire les moments favorables*

Nous avons vu plus haut que Jupiter et Io doivent occuper des positions particulières pour que les sursauts décamétriques soient reçus sur Terre . Il est possible de prédire ces périodes favorables qui se produisent avec régularité. L'Observatoire de Nançay, par exemple diffuse sur Internet (1) des graphiques mensuels permettant de prévoir les périodes favorables. Un

exemple est donné en figure 4. Les zônes d'activité Io A, Io B et sont représentées, avec des traits obliques comportant les jours et heures TUC les plus propices.

On peut également utiliser au jour le jour le logiciel Radio Jupiter Pro Jove Edition qui donne des informations similaires (voir figure 5). Ce même logiciel donne également le site et l'azimut de Jupiter, ce qui permet de choisir la meilleure configuration d'antenne possible.

On peut enfin employer des tables calculées par l'Université de Floride, qui outre les prédictions de dates et e jours

Nous sommes actuellement, début 2002, dans une période particulièrement favorable : Jupiter est proche de l'opposition, donc près de la Terre, et il culmine haut dans le ciel en pleine nuit, ce qui fait que l'ionosphère ne fait pas trop écran sur 20 MHz . Il faut donc en profiter car cet été, la situation sera beaucoup moins favorable, avant de s'améliorer à nouveau à la fin de l'année. Profitez-en, mais rapidement !

➢ *Ecouter et enregistrer*

Les phénomènes électromagnétiques de Jupiter qui nous intéressent couvrent une large bande de fréquences s'étendant de 10 à 40 MHz environ. En pratique, nous ne pourrons détecter les fréquences les plus hautes car leur amplitude est trop faible pour nos moyens d'écoute limités. Quant aux fréquences les plus basses, elles sont bloquées par l'ionosphère qui les réfléchit vers l'espace. De plus, ces fréquences basses sont fortement polluées par le trafic de télécommunications terrestres, ce qui ne facilite pas la détection de signaux large bande de faible amplitude.

Dans la pratique, la bande utile s'étend pour nous de 18 à 22 MHz. C'est la raison pour laquelle nous avons dimensionné le système d'antenne et le filtre présélecteur pour une fréquence centrale de 20 MHz.

Une toute première étape consiste à déterminer une (ou des) fréquence qui reste libre pendant les périodes où Jupiter est susceptible de se manifester.

A titre d'exemple, nous avons retenu la fréquence de 20 096 kHz qui de nuit n'est actuellement pas sujette à brouillages terrestres.

Toute autre fréquence libre comprise entre 18 et 22 MHz peut donner satisfaction.

Le PCR-1000 couplé à son logiciel TalkPCR est un outil parfait pour dénicher, grâce à ses modes de scanning automatiques, les fréquences particulièrement exemptes de QRM terrestre.

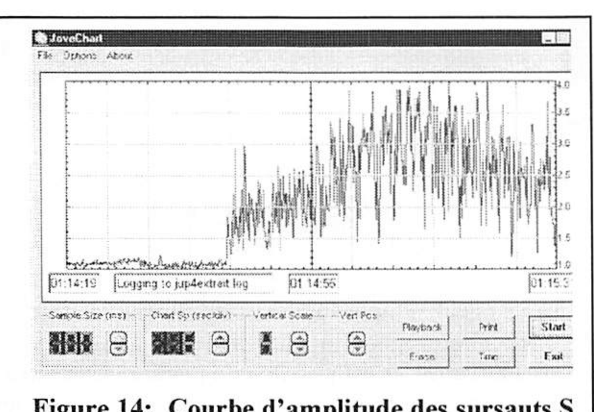


Figure 14: Courbe d'amplitude des sursauts S de Jupiter le 24/12/2001

Une fois la fréquence idéale trouvée, il reste à programmer l'enregistreur audio automatique aux dates et heures les plus propices aux manifestations de Jupiter.

L'enregistreur audio peut gérer 10 enregistrements successifs qu'on peut sélectionner par onglets individuels.

Pour chaque enregistrement à programmer, renseigner la date et les heures de début et de fin prévues, la fréquence à utiliser puisée dans une banque de fréquences programmées au préalable, le nom du fichier audio choisi et le format d'enregistrement (format PCM, fréquence d'échantillonnage : 11025 Hz, 8 bits monophonie).

Remarques :

Une période favorable d'écoute pouvant durer plusieurs heures, il est judicieux de programmer plusieurs enregistrements successifs (par exemple de 21:00 à 21 :30, puis de 21 :30 à 22 :00, puis de 22 :00 à 22 :30), plutôt qu'un seul enregistrement de plusieurs heures consécutives. Cela permet de manipuler des fichiers de taille raisonnable (moins de 20 mégaoctets), ce qui accélère les temps de manipulation et de post-traitement. Tant pis si un phénomène intéressant survient juste à la limite de 2 fichiers. Il sera toujours temps après coup de les rabouter grâce à Cool Edit !

Il est possible de programmer un enregistrement stéréophonique. La deuxième voie audio de la carte son peut alors être utilisée pour des commentaires vocaux, ou être reliée à un deuxième récepteur. Ce récepteur sera alors réglé sur une fréquence d'écoute largement différente, ce qui permettra de se livrer à des corrélations de signaux provenant de Jupiter. On peut également l'accorder sur une émission de station horaire (DCF77 sur 77,5 kHz ou RWN sur 9,9995 MHz par exemple), ce qui permettra de dater les enregistrements avec précision.

Dépouiller les enregistrements

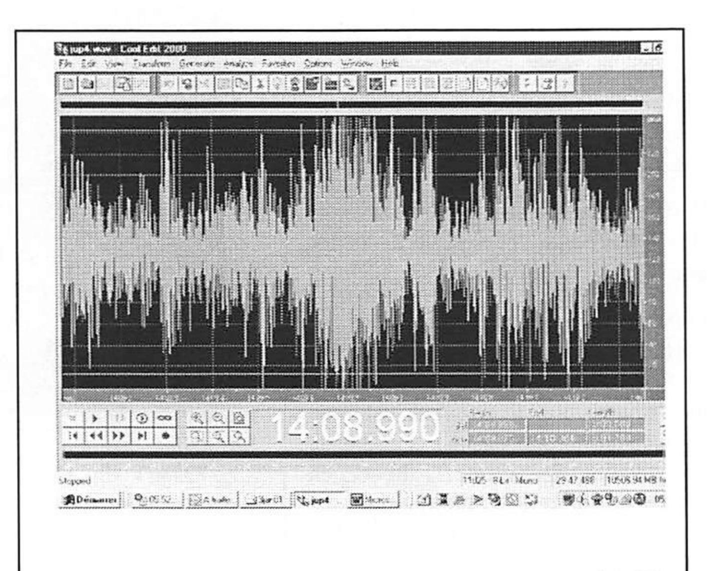


Figure 13: Sursauts S de Jupiter reçus chez F6AGR sur 20 MHz le 24 décembre 2001

Une fois les données audio enregistrées, nous allons dans un

premier temps les sauvegarder en les recopiant sur une disquette ZIP ou sur un CR-ROM réinscriptible.

Il est conseillé d'archiver les fichiers dans des répertoires baptisés avec la date du jour .

Le classement s'en trouvera facilité. Ainsi, on stockera par exemple dans le répertoire « 23déc01 » les fichiers jup.wav, jup1.wav, jup2.wav, etc, créés par l'enregistreur de TalkPCR.

Chaque fichier susceptible de contenir des signaux intéressants sera alors visualisé et écouté à l'aide du logiciel Cool Edit.

La place nous manque ici pour décrire les innombrables possibilités de ce logiciel parfaitement adapté à nos besoins. Il est conseillé de passer le temps nécessaire à consulter l'aide en ligne du logiciel qui est très claire, ce qui vous permettra d'exploiter à fond toutes les puissants outils offerts.

A titre d'exemple, la figure 6 nous montre des sursauts de type S que j'ai reçu à Epinay sur Orge, en JN18DQ, le 23 décembre 2001 vers 01 :14 TUC du matin. On distingue clairement les nombreuses rafales de bruit qui correspondent aux innombrables raies très pures qui défilent dans la bande passante étroite du récepteur, en glissant de plusieurs mégahertz ou dizaines de mégahertz par seconde. A l'oreille, on entend une succession de souffles qui ressemblent à des « fflltt » qui surviennent chaque fois qu'une raie distincte (dont la largeur instantanée ne dépasse pas quelques centaines de hertz) traverse le filtre FI du récepteur.

La figure 7, obtenue avec le logiciel enregistreur graphique de W4SIR représente la même tranche de signal détectée et intégrée.

Enfin la figure 8 correspond au dépouillement des signaux reçus au même moment par le radiotélescope décamétrique de Nançay.

Ces analyses spectrales sont accessibles sur le site internet de l'Observatoire de Nançay

Elles nous sont très précieuses puisqu'elles permettent de corréler nos modestes observations avec celles d'un radiotélescope professionnel muni d'un champ de 144 antennes hélices décamétriques couvrant des milliers de mètres carrés dans la campagne solognote.

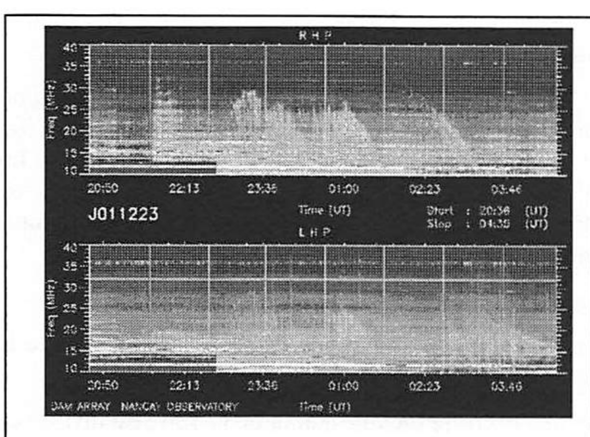


Figure 15: Activité du même jour enregistrée par l'Observatoire de Nançay

L'image représentée donne la répartition spectrale du signal reçu (axe vertical gradué en fréquences) en fonction du temps (axe horizontal). L'analyse couvre la une bande complète de fréquences s'étendant de 10 à 40 MHz, et ce pour les deux sens de polarisation du signal incident (en haut, RHP signifie polarisation circulaire droite). Un codage en couleurs donne une idée de l'intensité du signal (du bleu pour les signaux faibles au blanc pour les signaux les plus puissants, en passant par le vert, le jaune et le rouge).

L'activité radio de Jupiter est clairement représentée par des « nuages » et des « plumes » de couleur, activité dont le maximum d'intensité se situe ce jour là entre 1h et 1h30 TUC, ce qui corrobore nos propres observations !

Les raies horizontales correspondent aux nombreux émetteurs radio ondes courtes qui émettent continuellement.

En guise de conclusion

Vous aurez compris en parcourant cet article que l'on peut débuter en radioastronomie avec des moyens facilement accessibles à tout radioamateur.

Mettre sur pied une campagne d'écoute radioastronomique avec des astronomes amateurs, ou au sein d'une école ou d'un radio-club est un exercice des plus stimulants et plein d'enseignements, très enrichissant pour tous ceux qui s'y adonnent.

Puisse cette modeste incursion au pays de la radioastronomie vous donner envie de progresser dans ce domaine passionnant.

Prédire, enregistrer, analyser, corréler avec d'autres observatoires, voilà les mots clé qui vous mèneront au succès !

F6AGR Décembre 2001

➢ *Pour en savoir plus ...*

Livres

- Radioastronomie (en français). JL Steinberg & J. Lequeux. Dunod
- Radio Astronomy (en anglais) John D. Kraus. Cygnus Quasar books

Article

- Les sursauts S de Jupiter (article en français) de Philippe Zarka

Internet

En utilisant les mots-clé « Magnetosphère, Jupiter, Io, S-bursts, L-bursts, sursauts S » avec votre moteur de recherche favori, vous trouverez d'intéressants sites professionnels et universitaires consacrés aux émissions décamétriques naturelles de Jupiter.

Initiation au trafic par satellites

Daniel, F6CDZ

➢ *Généralités*

Le satellite se comporte comme un transpondeur linéaire large bande qui tourne autour de la Terre. Si une station terrestre lui envoie un message, le satellite répète la même phrase au même instant, mais sur une autre fréquence.Celui qui l'envoie peut ainsi s'écouter sur la fréquence descendante. Un léger retard dû au trajet aller-retour décale la réception de quelques milli-secondes en fonction de l'emplacement dudit satellite.

Le satellite agit comme un relais terrestre FM mais il n'a pas UNE fréquence d'entrée et UNE de sortie, mais une large bande en entrée et en sortie, et ceci sur des fréquences différentes VHF, UHF, SHF... et en des modes différents USB, LSB, CW.

Je vais parler uniquement des satellites analogiques, phonie et CW. FO-20, FO-29, ISS, AO-10 et AO-40.

➤ *Les satellites*

AO-10 a une orbite elliptique. (périgée de 4.000 km, apogée de 35.500 km, période orbitale de 11h40mn). C'est le satellite du trafic Dx.

FO 20/29 ont des orbites quasi circulaires (périgée ~850 km, apogée ~1500 km, période de 1h50mn)

Les satellites ne passant pas souvent à la verticale de la station, la distance entre leurs antennes et la station varie en fonction de sa position.

Avec FO-20, elle est de 4.800 km à l'horizon et de 1.600 km pour 71° d'élévation.

Avec FO-29, 3.400 km à l'horizon, 1.000 km pour 81° d'élévation.

Avec AO-10, la distance maximale est de 40.000 km, la minimale de 7.000 km.

Les satellites à orbite elliptique permettent des QSO DX, car ils s'éloignent généralement beaucoup de la Terre. Le sat. est visible très longtemps, jusqu'à six heures par passage. A l'approche de l'apogée, les antennes ne s'orientent que toutes les heures, le Doppler est moins important mais les signaux sont plus faibles. Au périgée par contre, il faut souvent réorienter, les signaux sont forts mais moins DX.

Les satellites à orbite basse, FO-20/29, ne permettent qu'un contact de 20 minutes au maximum pendant lesquelles il faut toujours réorienter les antennes et 'courir' après la fréquence de son correspondant à cause de l'effet Doppler important. Plus le sat est proche de la Terre, plus il tourne vite et plus le Doppler est important.

Ex: un passage de FO-20 à 4198 km, 355° azimut et 4° élévation donne pour une émission montée sur 145.925 Mhz, une réception descente sur 435,867 Mhz au lieu de 435,875 MHz par le calcul soit + 8 KHz.

Si le satellite est en vue de votre station à un passage, il ne sera pas forcément là au passage suivant car la Terre tourne en 24h, le satellite tourne aussi mais pas à la même vitesse et sa trajectoire n'est ni équatoriale ni polaire.

Pour FO-20/FO-29 , l'inclinaison est de 97°, donc presque polaire. A chaque tour et à notre latitude, FO-20 et FO-29 se décalent d'environ 28° vers l'ouest. S'ils sont à notre verticale au temps To, il seront décalés vers l'ouest de 27,5° au passage To + 1h50mn et de N fois 27,5° à chaque orbite jusqu'à ne plus nous voir puis réapparaître à l'Est.

Pour AO-10, l'inclinaison est de 27°, sa trajectoire se situe entre -27° et +27° de latitude. Il nous voit mais ne passe jamais à la verticale de la France.

ISS = orbite circulaire à 390 km, révolution de 1h32mn, inclinaison de 51°, visible à l'œil nu la nuit par ciel dégagé.

Aussi lumineuse que la planète Vénus, la Station Spatiale Internationale traverse le ciel en 10' .

(27.600 Km/h) venant de l'ouest et elle est visible depuis la verticale de l'Espagne jusqu'à la Pologne.

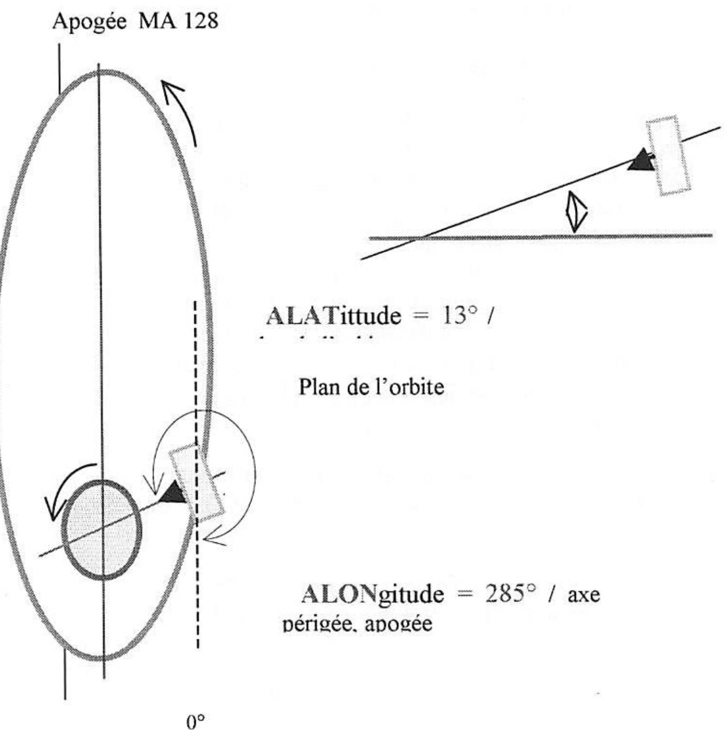
A chaque tour de Terre, ISS se décale de 18°1 vers l'ouest et fait 15 tours de Terre par jour mais n'est « radio-visible » que pendant 5 révolutions consécutives.

➤ *Poursuite*

Il existe de nombreux logiciels de poursuite dont Instant Track, Satel 939, LSF, Wisp, Station.....

Une fois le logiciel paramétré selon votre situation géographique en latitude et longitude, voire hauteur de l'antenne, il suffit de lire les coordonnées du satellite de votre choix et d'orienter vos antennes. La mise à jour des données orbitales, éléments képlériens, se trouve en packet ou sur Internet à http://www.celestrak.com/NORAD/elements/amateur.txt

Elle est à faire au moins une fois par mois, toutes les semaines pour ISS qui manœuvre souvent.



Jean F6HCC a réalisé le patch CVITK qui permet de transformer le fichier 2line format Nasa récupéré sur Packet / Internet en un fichier renommé AMSAT.itk, l'ancien programme de poursuite Instant-Track V1.0 passe l'an 2000 et fonctionne toujours. (1)

** Pour AO-10 ou AO-40 ** : quand , au regard du listing ou de la carte donnant le satellite visible par nos antennes, on tente un QSO, il n'est pas certain que l'on puisse trafiquer. En effet, il reste à connaître « l'Anomalie Moyenne MA » ou Phase. Pour AO-40, il y a aussi l'angle de dépointage (squint) qu'il faut prendre en compte. (voir page 10).

Qu'est ce que l'Anomalie Moyenne ? (voir page 10)

AO-10 par exemple a sa période de révolution autour de la Terre de 11,42 heures soit 685 mn.

L'ellipse que décrit le satellite autour de la Terre est divisée en 256 segments, chaque segment vaut

685 / 256 = 2,67 minutes.

Cette tranche de temps de 2,67 mn est numérotée de 000 à 255, le zéro étant la position du périgée.

⇒ MA permet de repérer le mode de fonctionnement du satellite, mode défini par ses contrôleurs en fonction de la charge des batteries, de l'orientation des panneaux solaires et de la surcharge en puissance due à des stations terrestres qui sont trop QRO.

S'il a été décidé par exemple que de MA 010 à MA 120, le satellite serait en mode montée en UHF, descente en VHF et que vous en êtes équipé, pas de problème.

Mais si la montée est en UHF et la descente en SHF et que vous n'avez pas de 1,3 ou 2,4 Ghz....il ne reste plus qu'à attendre le changement de mode.

Les modes de fonctionnement sont désignés par B, J, JA, L, S, etc.

Actuellement et en permanence, AO-10 est en mode B (montée UHF, descente VHF) et FO-20/29 sont en mode JA (montée VHF et descente UHF).

AO-40 fonctionne en mode S c'est à dire montée 435 MHz et 1268 MHz, descente 2401 MHz.

➢ *Le trafic en phonie*

FO 20/29 : Tx LSB ou CW entre 145,900 et 146,000 - Rx USB ou CW entre 435,900 et 435,800

mode JA **Fq Tx = 581,800 – Fq Rx**

AO-10 : Tx LSB ou CW entre 435,180 et 435,030 - Rx USB ou CW entre 145,825 et 145,975

mode B **Fq Tx = 581,005 – Fq Rx**

AO-40 : Tx LSB ou CW

- -bande U entre 435,800 et 435,550
- bande L1 entre 1269,500 et 1269,250
- bande L2 entre 1268,575 et 1268,325

  Rx USB ou CW

- bande S1 entre 2400,225 et 2400,475
- bande S2 entre 2401,225 et 2401,475

S2 / U ----	**Fq Rx (S2)**	**= 2836,990 – Fq Tx (U)**
	Fq Tx (U)	**= 2836,990 – Fq Rx (S2)**
S2 / L2----	**Fq Rx (S2)**	**= 3669,800 – Fq Tx (L2)**
	Fq Tx L2)	**= 3669,800 – Fq Rx (S2)**

Balise S1=2400,600 Balise S2=2401,323

Attention : **le transpondeur** des satellites **inverse le mode et la fréquence**.

Tx en LSB , Rx en USB

Lorsque l'on "monte" en fréquence en émission, on "descend" en réception, et vice et versa.

Voir tableaux des fréquences pages 7 et 8.

Lorsque les passages sont repérés, que les antennes sont pointées, on peut commencer. Suivant le sat. utilisé, on balaie la bande VHF ou UHF et on cale son émetteur sur la réception de l'OM à contacter suivant la méthode du battement zéro, par écoute du retour de sa propre émission. Ce calage se fait en position CW et avec un peu d'habitude, cela se fait en 5 secondes.

Il faudra ensuite, au cours du trafic, rectifier sa fréquence. En effet, selon que l'on utilise un satellite à orbite circulaire ou elliptique, le doppler sera plus ou moins important. Il sera d'autant plus important que l'orbite est basse (plus grande vitesse relative de déplacement), donc plus important avec des satellites circulaires qu'elliptiques.

Ainsi, au cours d'un QSO, on ajuste le VFO de la bande de fréquence la plus haute du couple utilisé. **

FO-20/29 : c'est le VFO - RIT de réception qu'il faut ajuster sans toucher à l'émission

(Tx en 145 ; Rx en 435).

AO-10 : c'est sur le VFO d'émission qu'il faut jouer (Tx en 435 ; Rx en 145).

** Recommandation AMSAT

➢ *L'équipement*

Il est préférable d'utiliser des antennes à polarisation circulaire, des yagis croisées ou des hélices pour diminuer le QSB dû à la rotation du satellite sur lui-même (spin) et à l'effet Faraday (plus le signal doit traverser une couche épaisse d'ionosphère, plus sa polarisation est modifiée).

Si le moteur d'élévation n'existe pas, relever les antennes de 15° par rapport à l'horizontale. Cette solution couvre un grand nombre de configurations de passages de sat. et permet aussi le trafic terrestre.

Un pré-ampli au niveau de l'antenne VHF et 50 W en UHF sont recommandés pour Oscar 10 B.

Pour les sat circulaires, il est difficile d'orienter site et azimut, de rectifier l'effet Doppler, le tout toutes les minutes...et de faire également le QSO, c'est pourquoi des antennes verticales à gain et les « turnstile » pourraient suffire d'autant plus que la distance n'est pas énorme.

Les transceivers «sat » disposent d'un décalage automatique Rx / Tx mémorisé en fonction du satellite utilisé, avec suivi du décalage Doppler et d'un pilotage par PC.

Il existe des interfaces à mettre entre le PC et les rotors d'antenne pour la commande automatique,

par ex : Satdrive, Kansas City, Uni-Trac, SASI, Trakbox.....

On peut aussi attendre un bon passage, le sat. au-dessus de l'Atlantique par exemple, avec les antennes déjà pointées dans la direction et faire LE QSO avec le Canada ou les USA côte Est.

➢ *6) Orientation d'un satellite dans l'espace (attitude)*

Cas du satellite Oscar-40.

a) Tant que le satellite n'est pas installé sur son orbite définitive, celui-ci ne pointe pas systématiquement ses antennes vers la Terre. Il reste toujours orienté dans la même direction.

En outre, le satellite comporte des antennes directives sur la face moteur d'apogée et des antennes omnidirectionnelles sur une face.

b) Lorsque le satellite aura atteint son orbite définitive, il passera en mode de stabilisation 3 axes et pointera en permanence ses antennes vers la Terre. Dans ce cas ALAT restera égal à 0° et ALON variera tout au long de l'orbite. L'angle de dépointage est appelé Squint (Voir page 10)

AO-40 juin 2001 (caractéristiques limitées et non définitives)

Période orbitale : 1133 mn Inclinaison : 5 °

Périgée / Apogée : 278 Km / 58.000 Km

Montée (U) 435,675 ou (L) 1269,375 ; Descente (S1) 2400.350 ; (S2) 2401,350 (fq centrales)

Balise **E**ngineering **B**eacon S1 = 2400,600 +/- Doppler. Télémétrie BPSK 400 bauds

Balise **M**iddle **B**eacon S2 = 2401,323 +/- Doppler. Télémétrie BPSK 400 bauds

Calcul du Squint :

Instant -Track ⇒ Database Entry, Attitude : **+285.0/ +13.0 - Z**

Nova for Windows ⇒ Setup Satellites, Satellite Editor : **Alat 13 Alon 285**

Sched : cocher AO-40 high-gain

Chaque tranche MA vaut 4,42 mn . (1133 / 256)

➢ *Lois de Kepler*

1 ère loi : les satellites artificiels décrivent autour de la Terre des ellipses dont le centre de la terre occupe l'un des foyers.

2 ième loi : le rayon vecteur qui joint chaque satellite artificiel au centre de la Terre décrit des aires égales dans des temps égaux ce qui implique que la vitesse linéaire d'un satellite s'accélère quand il se rapproche du périgée et diminue quand il s'approche de l'apogée.

Donc pour AO-40, pendant ces 4,42 mn, et d'après la 2 ième loi de Kepler, le sat. parcourera plus de distance au périgée qu'à l'apogée.

➢ *Effet Doppler*

L'effet Doppler est un décalage instantané de la fréquence reçue lorsque la distance varie entre le point d'émission et le point de réception.

La variation de fréquence dépend de la vitesse relative de rapprochement ou d 'éloignement entre le satellite et la station sol, de l'angle de déplacement et de la fréquence émise

L'effet Doppler varie avec la position du satellite sur son orbite, puisque la vitesse relative varie avec cette position.

La fréquence augmente quand le satellite s'approche, elle diminue lorsqu'il s'éloigne de l'observateur.

$$Fqreçue = Fqémise\frac{C+Vr}{C-Vr}$$

Vr = vitesse relative du sat. en Km/s

C = vitesse de la lumière 300.000 Km/s

Satellite AO-40 le 29/06/2001. Distance

sat – station = 15.500 Km

Time(Z)	Azim.	Elev.	Range	Height	Mode	SSPLat	SSPLon	Ph	Squint
18:20:00	143.4°	+20.4°	**15575.9**	12402.3	1	3.8°N	33.9°E	11.6	0°
18:20:01	143.4°	+20.4°	**15580.1**	12406.5	1	3.8°N	33.9°E	11.6	0°

Le Satellite AO-40 fait 4,2 Km en 1 seconde par rapport à la station au sol.

Réception de la balise S2 (convertisseur Rx 2400 → 144)

Sans Doppler : émission balise = 2401,323 MHz
(145,323 MHz après convertisseur)

Avec Doppler : fréquence à la réception balise = 2401,390 MHz (145,390 MHz après convertisseur)

QSO montée bande U, descente bande S2 (convertisseur Rx 2400 → 144)

↳ Sans Doppler
Station AO - 40

Tx 435,675 ⟶ 435,675
Rx 2401,350 ⟵ 2401,350

Affichage sur le Rx VHF : 145,350 MHz

↳ Avec Doppler
Station AO - 40

Tx 435,675 ⟶ 435,687
Rx 2401,405 ⟵ 2401,338

Affichage sur le Rx VHF : 145,405 MHz

Soit **55 KHz** de différence en + ou en - selon que le satellite s'approche ou s'éloigne de la station.

Il faut se méfier du trafic en limites de bande car l'écart Doppler peut faire sortir la fréquence de la bande.

➢ *L'avenir*

Malheureusement Oscar 10 qui a 17 ans, ne fonctionne plus que quand il est éclairé par le soleil et devrait bientôt s'arrêter comme son prédécesseur AO-13, tombé en décembre 1996.

Phase 3 D.

Celui-ci devait avoir un périgée de 4.000 km, apogée de 48.000 km, incliné à 63°, son orbite devait durer environ 16h. Malheureusement, après un lancement réussi le 16 novembre 2000 depuis Kourou par Ariane V, une bonne mise en orbite de transfert et une mise en marche correcte des balises, AO-40 a subi quelques problèmes techniques qui font que depuis le 13 décembre 2000 il fonctionne de façon restreinte.

Un OM déjà équipé AO-10 devra monter en fréquence, 1200 ou 2400 MHz, rajouter des antennes, un transverter ou un convertisseur SHF => VHF au niveau de l'antenne, éventuellement un relais coaxial permettant d'utiliser le même coaxial qu'en VHF.

Le fait de monter en fréquence nous met plus à l'abri du QRM terrestre. Bien sûr le matériel est plus complexe, plus pointu et actuellement plus cher mais l'avenir est aux hyper et les antennes ont plus de gain pour une taille plus réduite.

Actuellement, le matériel utilisé par les OM pour réceptionner la balise de télémétrie et trafiquer en bande S se compose de convertisseurs 2400 => 145 (TV modifiés Drake 2880) soit de matériel neuf commercial ou kit et d'antennes hélice ou paraboles (TV modifiées). Avec en plus un Tx 435 ou 1200, nous voilà QRV phonie / CW sur AO-40.

P3D devait fonctionner en 15 m, 10 m, 2 m (V), 70 cm (U), 23 cm (L), 13 cm (S), 6 cm (C), 3 cm (X) et 1,5 cm (K). Il est équipé également d'un émetteur laser sur 830 nanomètres.

➢ *Conclusion*

Le trafic phonie permet de faire du DX sur certains satellites avec les licences classe 2 et même classe 3 (novices), donc de permettre des QSO équivalents à la licence classe 1.Tous les pays pouvaient être contactés sur AO-10 en mode B, montée 435, descente 145.

AO-10 couvre, à 35.000 km d'altitude, 18.000 km soit la moitié de la Terre et à 4.000 km d'altitude, 10.000 km. De Metz à l'Argentine, à l'Alaska, à la Malaisie, à l'Afrique du Sud, Japon ou Australie.

FO-20/29 couvrent à 1.000 km d'altitude, 6.000 km. De Metz à toute l'Europe, au Canada, à l'Afrique ou à la Mongolie.

D'autres satellites fonctionnent uniquement en mode digital, comme KO-25 ou UO-22 par exemple.

Adresse de l'AMSAT-France : 14 bis, rue des Gourlis 92500 Rueil Malmaison

http://www.AMSAT-france.org

(1) - Une nouvelle version de Instant-Track (1.50) est disponible à l'AMSAT-F.

➢ Satellite AO-40

Le satellite a été lancé le **16 Novembre 2000** depuis Kourou par la fusée Ariane V, mission V-135. Balise télémétrique bien reçue sur 145,898 MHz.

Le satellite a bien fonctionné jusqu'au **13 décembre 2000** mais après le dernier allumage du moteur d'apogée de 400 Newton un problème technique a fait que le satellite fonctionne en mode réduit, certaines parties radio sont détériorées.

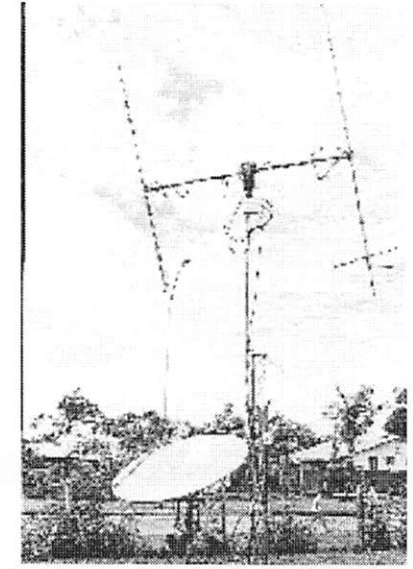
Montée : (U) 435 et (L)1260

Descente : (S2) 2401,350.

L'orbite s'en trouve modifiée, périgée à 1.140 Km, apogée à 58.650 Km. Inclinaison 7°.

Période de 1146 ' (19H).

Le satellite n'est pas stabilisé 3 axes, il tourne sur lui-même à environ 16 tours / minute (spin).



Antennes sat de Christian FY5DW

L'angle ALAT est de 0 ° et l'angle ALON est de 346°. (avril 2002)

Le satellite n'est accessible que lorsque ses antennes sont tournées vers la terre, c'est-à-dire avec un angle de dépointage (squint) compris entre 0° et 35° et éventuellement entre 55° et 70°.

Les blocs de télémétrie sont reçus dans l'ordre suivant : A, E, A, K, A, E, A, L, A, E, A, M, A, E, A, N……

A = Main Status ; E = Event Status

Chaque bloc dure 13,4 secondes.

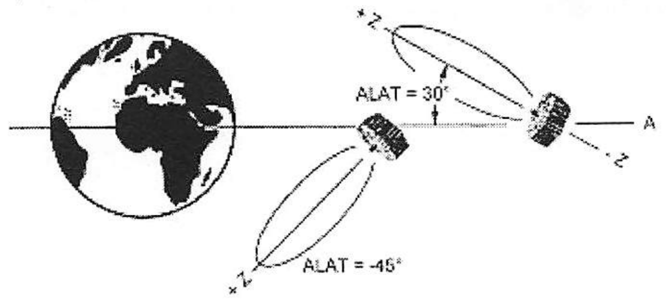
➢ AO – 40 Mode S2 Analogique

RX USB	TX LSB		RX USB	TX LSB
2401.225	435.765		2401.355	435.635
2401.230	435.760		2401.360	435.630
2401.235	435.755		2401.365	435.625
2401.240	435.750		2401.370	435.620
2401.245	435.745		2401.375	435.615
2401.250	435.740		2401.380	435.610
2401.255	435.735		2401.385	435.605
2401.260	435.730		2401.390	435.600
2401.265	435.725		2401.395	435.595
2401.270	435.720		2401.400	435.590
2401.275	435.715		2401.405	435.585
2401.280	435.710		2401.410	435.580
2401.285	435.705		2401.415	435.575
2401.290	435.700		2401.420	435.570
2401.295	435.695		2401.425	435.565
2401.300	435.690		2401.430	435.560
2401.305	435.685		2401.435	435.555
2401.310	435.680		2401.440	435.550
2401.315	435.675		2401.445	435.545
2401.320	435.670		2401.450	435.540
2401.325	435.665		2401.455	435.535
2401.330	435.660		2401.460	435.530
2401.335	435.655		2401.465	435.525
2401.340	435.650		2401.470	435.520
2401.345	435.645		2401.475	435.515
2401.350	435.640			

AO - 40 Analogique Mode S2

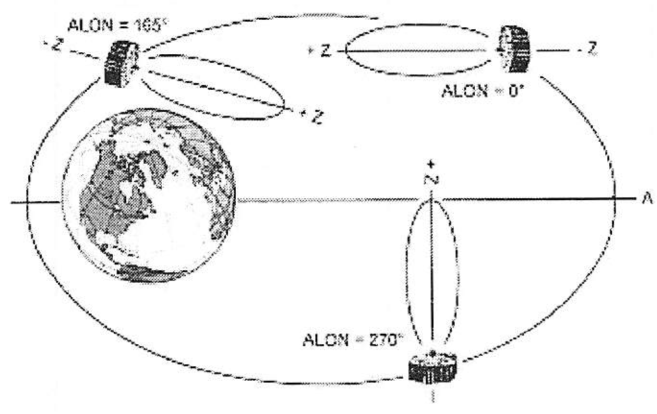
AO - 10 / B		FO - 20/29 / JA	
RX USB	TX LSB	RX USB	TX LSB
145.825	435.180	435.800	146.000
145.830	435.175	435.805	145.995
145.835	435.170	435.810	145.990
145.840	435.165	435.815	145.985
145.845	435.160	435.820	145.980
145.850	435.155	435.825	145.975
145.855	435.150	435.830	145.970
145.860	435.145	435.835	145.965
145.865	435.140	435.840	145.960
145.870	435.135	435.845	145.955
145.875	435.130	435.850	145.950
145.880	435.125	435.855	145.945
145.885	435.120	435.860	145.940
145.890	435.115	435.865	145.935
145.895	435.110	435.870	145.930
145.900	435.105	435.875	145.925
145.905	435.100	435.880	145.920
145.910	435.095	435.885	145.915
145.915	435.090	435.890	145.910
145.920	435.085	435.895	145.905
145.925	435.080	435.900	145.900
145.930		435.075	Fe = 581,800 - Fr
145.935	435.070		
145.940	435.065		
145.945	435.060		
145.950	435.055		
145.955	435.050		
145.960	435.045		
145.965	435.040		
145.970	435.035		
145.975	435.030		
Fe = 581,005 - Fr			

 ALAT



Alat c'est l'angle (-Z +Z) par rapport au plan de l'orbite. (équateur)

ALON



Alon c'est l'angle (-Z +Z) par rapport à la parallèle à l'axe des apsides. (grand axe)

ALON 0°=> antennes du sat. pointées vers la Terre à l'apogée

ALON 180°=> antennes du sat. pointées vers la Terre au périgée

0° < ALON < 180° => sat. se dirige de l'apogée vers le périgée

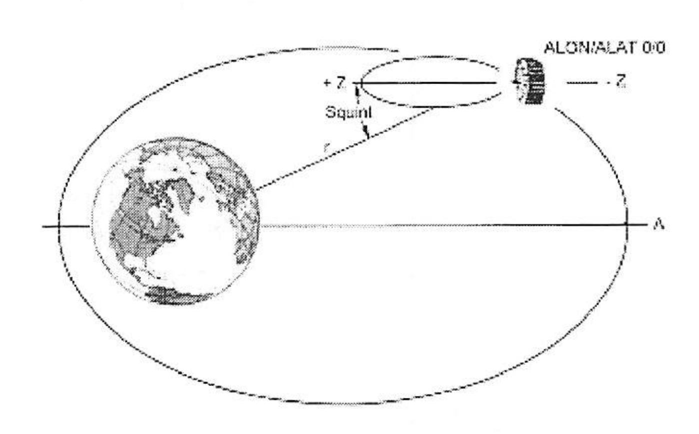
180° < ALON < 359° => sat. se dirige du périgée vers l'apogée

Alat et Alon restent constants tout au long de l'orbite du satellite.

La valeur de ces angles est envoyée par la télémétrie du satellite.

Ex : Alat = 0° Alon = 333° augmentant de 1° par jour.

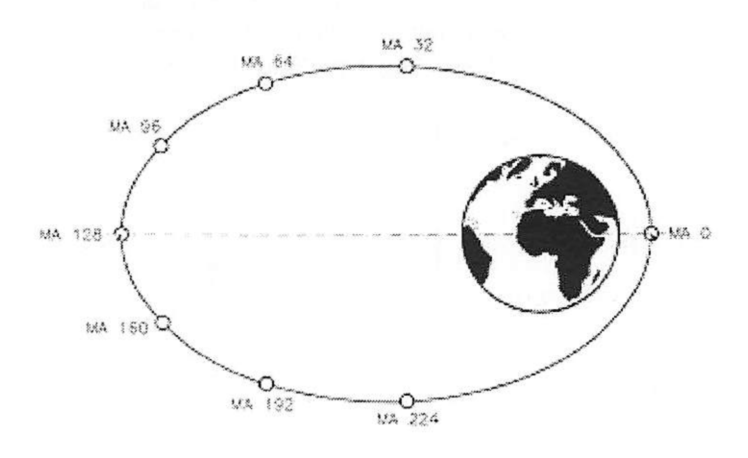
SQUINT dépointage



Squint : angle de dépointage (-Z +Z) par rapport à la station.

Le Squint varie tout au long de l'orbite du satellite. Cet angle est calculé par le logiciel de tracking. La liaison radio n'est possible qu'avec un angle < 35°.

MA Anomalie Moyenne



➢ Paramètres de AO-40 le 16 mars 2002

```
M  QST AMSAT OSCAR-40                              2002 March 16
ALON/ALAT ~ 333/0, slowly increasing ALON ~ 1 deg/day.
*** See N-block for schedule. NOTE: MB->S2/KTx  ***
*** Middle Beacon OFF during RUDAK ***


The AO-40 team would like your telemetry files!
Please "zip" compress your daily telemetry files and e-mail to:
ao40-archive@AMSAT.org


N  QST AMSAT OSCAR-40  ***SCHEDULE S2 Downlink***    2002-03-09
MA          005   070   074   100   240   005
-----------1-----4-----5-----7-----0-----1
MB         |  *  | S/K |  *  |  *  |  *  |
RUDAK      |     |     |     |     |     |
V-Rx       |     |  *  |     |     |  *  |
U-Rx       |  *  |     |  *  |  *  |     |
Passband   | UL1 |     | UL1 |     |     |
```

Télémétrie AO-40 du 05/04/2002

```
+=+=+=+=+=+=+=+=+=+= M A I N   S T A T U S +=+=+=+=+=+=+=+=+=

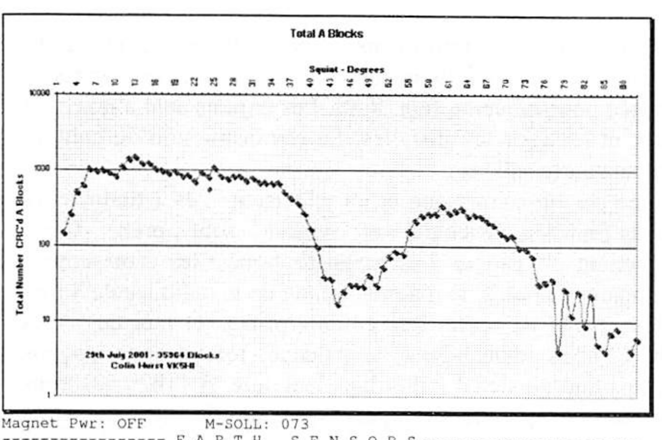
A  HI, THIS IS AMSAT OSCAR-40        2002-04-05  08:54:52  #04A9
+--------------------------------------------------------------+
|  Updates in M-block, Schedule in N-block, EXCEPT FOR TESTING |
+--------------------------------------------------------------+

AMSAT Day = 8860    Orbit# = 657    MA =  40
Current AMSAT Day = 8860
--------------------- R E C E I V E R S -------------------------
21MHz: OFF        24MHz: OFF         V: Off           U: On HiGain
L1:  HiGain       L2: OFF            S1: OFF
S2: OFF           C: OFF             Leila: #D8D9
------------------- T R A N S M I T E R S -----------------------
U: Off        V:  HiGain   S1: OFF        S2: ON
X: Off        K: Off
---------------------- A G C / A L C ----------------------------
V-Rx: -12.77dB       U-Rx: 8.77 dB       L1-Rx: 0.74 dB
L2-Rx: -9.37dB       S1-Rx: -62.14dB     S2/C-Rx: -253.70dB
HF-Rx: 008       V-Tx: 061       U-Tx: 008       S2-Tx: 077
---------------------- B E A C O N S ----------------------------
GB: ON        GB FSK: OFF       DPSK: ON        EB: OFF
GB PSK Source: EB Source
----------------------- S A F E T Y -----------------------------
Magnet System: Off        Emerg. Flags:#00
Soft Errors:3             Solar Array Plug: Armed
------------------- E X P E R I M E N T S -----------------------
Rudak: OFF          GPS: OFF          RFexp: OFF        Camera A: OFF
Camera B: OFF       Cedex: OFF        CedexCtrl: OFF        IHU-2: OFF
=+=+=+=+=+=+= I F   M A T R I X +=+=+=+=+=+=+

Inputs
24/21
   V
   U------------------------------------+
  L1-------------------+                |
  L2                   |                |
  S1                   |                |
C/S2                   |                |
  GB                   |                |
  MB-------------------+                |
  EB                   |                |
Rud-1                  |                |
Rud-2                  |                |
Lei-1                  |                |
Lei-2------------------+                |
          V     U    S1   K/S2   X   Lei-1 Lei-2
                  Outputs

  +=+=+=+=+=+=+=+=+=+=+= N A V I G A T I O N +=+=+=+=+=+=+=+=+=+=+=

--------------------- S T A B I L I T Y --------------------------
SEU Sensor Mode: Spin       Magnet Sys: OFF
```




```
Magnet Pwr: OFF        M-SOLL: 073
----------------- E A R T H   S E N S O R S ----------------------
Sensitivity:1200.00mV    Pointing: Side
Edge: Negative      Lock Range: 010
ES-R Upper--> MA:010 Orbit:145(mod256)
ES-R Lower--> MA:009 Orbit:145(mod256)
ES1 spin Cnt: 015    Update Flag1 000
ES2 spin Cnt: 014    Update Flag2 000
-------------- S P I N   S U N    S E N S O R S ------------------
SS1 cnt:254      SS2 cnt:208      Threshold: 1.50 V
SS-Flags: 003    Spin Count Raw: 167   SEU: 3.04    RPM
Sun Angle: -43.90 deg.
------------- 3 - A X I S   S U N   S E N S O R S ----------------
Omni Up-X: 88.20 deg.        Up-Y: 88.20 deg.
Omni Down-X: 88.20 deg.      Down-Y: 88.20 deg.
U//D Z:  Below Y-X Plane
-------------- R E A C T I O N    W H E E L S --------------------
Wheel 1 Power: OFF        Speed:     0.01 RPM
Wheel 2 Power: OFF        Speed:     0.01 RPM
Wheel 3 Power: OFF        Speed:     0.01 RPM


+=+=+=+=+=+=+=+=+=+=+=+=+=  P O W E R   +=+=+=+=+=+=+=+=+=+=+=+=+=+=

----------------------------- S T A T U S ------------------------
Batteries: Main On  Charger: OFF       Aux Heater: OFF
Solar Array Release Unit: OFF
----------------------------- V O L T A G E S --------------------
Main Bat:  28.24V   Aux Bat:  -0.09V   28V Bus:  27.93V
Bat Voltage Offset:  28.00V

---------------------------- C U R R E N T S ---------------------
Total Bat:   0.29A  EPU:   0.20A        Main Bus:   2.81A
28v-S:    0.52A     BCR:   3.14A        SEU:[174]

------ B A T T E R Y   C H A R G E   R E G U L A T O R  # 1 ------
Vin:  15.53V         I SA-1:  16.72A    I SA-6:  16.72A
BCR-1 Array Voltage Offset:  22.40V

------ B A T T E R Y   C H A R G E   R E G U L A T O R  # 2 ------
Vin:  22.14V         10v-C1:  10.52V
I SA-4:  16.62A      I SA-5:  16.62A    I 10v-C1:    2.06A
BCR-2 Array Voltage Offset:  21.40V

------ B A T T E R Y   C H A R G E   R E G U L A T O R  # 3 ------
Vin:  20.03V         10v-C2:  10.59V
I SA-2:  16.62A      I SA-3:  16.72A    I 10v-C2:    2.05A
BCR-3 Array Voltage Offset:  21.30V


---------------------------- T X   P O W E R ---------------------
V-Tx:[042]           U-Amp:[008]         I-28v-S:    3.10A
I-10v-S:[132]        S1-A/mix:[008]      S2 Pwr:[095]
CS X-Tx:[#26]        Out X-Tx:[008]      Helix X Tx:    2.86mA
K-Tx:[009]           I-K-Tx:[081]


+=+=+=+=+=+=+=+=+=+=  T E M P E R A T U R E S   +=+=+=+=+=+=+=+=+=+=

-------------------------- H E A T   P I P E S -------------------
HP1+X-Y: 24.54     HP2+X-Y: 21.90     HP2+X-Y: 22.56     HP2-X: 97.03
HP3+X: 18.61       HP3-X: 19.27       HP4+X+Y: 15.97

--------------------------- S / C   F R A M E --------------------
Top: 97.03         Bottom: 97.03      Back: 97.03         Side2: 13.33
Side4: 12.67       S Ant: 12.02

---------------------------- T A N K S ---------------------------
MMH B3: 21.24      N2O4+X+Y: 19.27    N2O4-X-Y: 97.03
NH3 B2: 34.42      Helium: 97.03

-------------------------- B A T T E R I E S ---------------------
Main B2: 32.45     Main B4: 97.03     Main B6: 95.05
Aux B1: 36.40      Aux B5: 26.51

------------------ S O L A R   P A N E L S -----------------------
Panel 1: -5.78     Panel 2: 7.40      Panel 3: 7.40
Panel 4: 7.40      Panel 5: 6.74      Panel 6: -5.12

------------------- B A T T E R Y   R E G S ----------------------
BCR 1: 15.31       BCR 2: 22.56       BCR 3: 19.27

-------------------------- M O D U L E S -------------------------
IHU: 10.70         SEU: 10.04         EPU: 22.56

------------------- T R A N S M I T T E R S ----------------------
V Tx: 21.90        U Tx: 20.58        U PA: 24.54        S1 Tx: 16.63
S2 Tx: 19.92       X Tx: 87.28        TWTA X Tx: 88.11

--------------------------- R E C E I V E R S --------------------
U&V: 15.31         L1: 15.97          L2: 19.92
S1-HF: 20.58       S2-C: 21.24
Mailbox

K  Whole Orbit Data V2.0   Samples: 1    Captured Channel: #019B
ÎÎÎÎÎÎÎÎÎÎÎÎÎÎÎÎÎÎÎÎ "•™›œ››››''''''''''''''''''


Start= 03:11:40 8860  #90DC      Last= 08:47:39 8860  #9127
L  Whole Orbit Data V2.0   Samples: 1    Captured Channel: #010B
¿¿¿¿¿¿¿¿¿¾¿¿¿¿¿¿¿¿¿¿¿¿¿½¿¿½¿¾¿¼¿¿¼¿¿¿®——«±¯°³³µ´´´.ºº ÀÀ¿¾¾ÀÀÀ¿¾¾ÀÀÀÀ¾
¾À¿ÀÀ¾½¾


Start= 03:11:42 8860  #90DC      Last= 08:52:08 8860  #9128
```

```
M  QST AMSAT OSCAR-40                                  2002 March 28
    ALON/ALAT ~ 341/0, slowly increasing ALON ~ 1 deg/day.
      *** See N-block for schedule. NOTE: MB->S2/KTx  ***
          *** Middle Beacon OFF during RUDAK ***

        The AO-40 team would like your telemetry files!
Please "zip" compress your daily telemetry files and e-mail to:
                  ao40-archive@AMSAT.org
N  QST AMSAT OSCAR-40  ***SCHEDULE S2 Downlink***    2002-03-25
          MA          015   110   114   140   240   015
          ----------1-----4-----5-----7-----0-----1
          MB          |  *  | S/K |  *  |  *  |  *  |
          RUDAK       |     |     |     |     |     |
          V-Rx        |     |  *  |     |     |  *  |
          U-Rx        |  *  |     |  *  |  *  |     |
          Passband    | UL1 |     | UL1 |     |     |


RAW DATA
```

adr-	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F
000-	[41]	[20]	[20]	[48]	[49]	[2C]	[20]	[54]	[48]	[49]	[53]	[20]	[49]	[53]	[20]	[41]
010-	[4D]	[53]	[41]	[54]	[20]	[4F]	[53]	[43]	[41]	[52]	[2D]	[34]	[30]	[20]	[20]	[20]
020-	[20]	[20]	[20]	[20]	[32]	[30]	[30]	[32]	[2D]	[30]	[34]	[2D]	[30]	[35]	[20]	[20]
030-	[30]	[38]	[3A]	[35]	[34]	[3A]	[35]	[32]	[20]	[20]	[23]	[30]	[34]	[41]	[39]	[20]
040-	[2B]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]
050-	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]
060-	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]
070-	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2B]
080-	[7C]	[20]	[20]	[55]	[70]	[64]	[61]	[74]	[65]	[73]	[20]	[69]	[6E]	[20]	[4D]	[2D]
090-	[62]	[6C]	[6F]	[63]	[6B]	[2C]	[20]	[53]	[63]	[68]	[65]	[64]	[75]	[6C]	[65]	[20]
0A0-	[69]	[6E]	[20]	[4E]	[2D]	[62]	[6C]	[6F]	[63]	[6B]	[2C]	[20]	[45]	[58]	[43]	[45]
0B0-	[50]	[54]	[20]	[46]	[4F]	[52]	[20]	[54]	[45]	[53]	[54]	[49]	[4E]	[47]	[20]	[7C]
0C0-	[2B]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]
0D0-	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]
0E0-	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]
0F0-	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2D]	[2B]
100-	[79]	[08]	[08]	[0B]	[15]	[08]	[83]	[0F]	[12]	[1F]	[25]	[C0]	[09]	[BE]	[6D]	[9F]
110-	[AC]	[AF]	[AB]	[08]	[08]	[08]	[08]	[08]	[26]	[25]	[09]	[08]	[08]	[08]	[08]	[59]
120-	[43]	[BD]	[08]	[2A]	[3D]	[08]	[08]	[AD]	[71]	[CD]	[39]	[28]	[26]	[08]	[08]	[08]
130-	[08]	[08]	[08]	[08]	[08]	[08]	[08]	[08]	[5F]	[4D]	[08]	[08]	[21]	[36]	[52]	[5F]
140-	[79]	[8C]	[81]	[87]	[8C]	[8A]	[92]	[A1]	[9E]	[9B]	[FD]	[FA]	[61]	[75]	[75]	[75]
150-	[74]	[62]	[88]	[8C]	[FD]	[49]	[8A]	[89]	[89]	[81]	[82]	[83]	[88]	[49]	[8B]	[8F]
160-	[49]	[7A]	[FD]	[FD]	[FD]	[7D]	[82]	[87]	[8B]	[8F]	[86]	[FD]	[87]	[7E]	[7C]	[FD]
170-	[AE]	[AB]	[AB]	[AB]	[AA]	[AB]	[AA]	[AA]	[AC]	[51]	[50]	[84]	[42]	[3C]	[39]	[38]
180-	[00]	[00]	[00]	[00]	[0A]	[00]	[80]	[00]	[00]	[09]	[40]	[01]	[00]	[18]	[0E]	[0D]
190-	[FE]	[D0]	[03]	[A7]	[20]	[E7]	[0A]	[91]	[09]	[91]	[0A]	[0F]	[00]	[0E]	[00]	[01]
1A0-	[00]	[49]	[00]	[E9]	[13]	[28]	[91]	[02]	[0E]	[34]	[36]	[08]	[9C]	[22]	[01]	[00]
1B0-	[00]	[00]	[01]	[00]	[00]	[00]	[01]	[00]	[00]	[00]	[01]	[00]	[00]	[00]	[00]	[00]
1C0-	[FE]	[5F]	[FE]	[5F]	[FE]	[5F]	[51]	[00]	[01]	[00]	[00]	[00]	[00]	[74]	[00]	[00]
1D0-	[D9]	[D8]	[00]	[00]	[00]	[00]	[00]	[0A]	[00]	[62]	[03]	[00]	[00]	[C0]	[12]	[00]
1E0-	[A9]	[04]	[00]	[00]	[05]	[00]	[00]	[20]	[00]	[00]	[00]	[00]	[00]	[00]	[00]	[00]
1F0-	[00]	[00]	[00]	[10]	[00]	[28]	[00]	[30]	[00]	[42]	[00]	[50]	[00]	[64]	[00]	[74]

Récit d'une aventure commune : contact entre l'ISS et les élèves de l'école Louis Pergaud

Christophe Candebat F1MOJ

Depuis un certain temps déjà, je savais que l'école Louis Pergaud de Raphele les Arles (DEPT 13) était la première école française sélectionnée par ARISS pour un contact avec les astronautes de la Station Spatiale Internationale. Le contact doit se réaliser dans la semaine du 22 au 26 Avril 2002. La date annoncée est le jeudi 25 Avril. J'avise alors toute l'équipe de Raphele les Arles. Claude SUC, l'instit et le dirlo de l'école, Bruno Massal et Christophe Hammam du Club d'Astronomie Amateur du Delta (2AD) et Jean-Pierre Roux F1EVQ. Nous décidons de commencer l'installation de la station radio le vendredi 19. Me rendant à Raphele les Arles, village de la banlieue de Arles à 70 km de mon QRA, le téléphone portable sonne. C'est Gaston Bertels, ON4WF, le Président d'ARISS-Europe qui m'annonce que le contact est avancé au lundi 22 à 10h40 UTC. Le temps presse. A 10h du matin, la nacelle de la mairie d'Arles arrive à l'école. Nous installons le mât et le moteur site/azimut. Avec F1EVQ nous terminons et contrôlons le montage des aériens et le câblage du rotor ainsi que les câbles coaxiaux afin d'éviter tout désagréments. C'est Bruno Massal, des 2AD qui est chargé du montage des aériens sur le mât horizontal et de l'orientation (tous les autres ont le vertige ...).

A 12h les antennes sont montées, réglées et orientées en correspondance avec le pupitre de commande que F1EVQ sera chargé de manœuvrer avec un maximum de précision. L'après midi est consacrée au montage et à l'agencement de la station radio et à quelques tests de base. La station est composée d'un IC 910H, d'une alimentation stabilisée DAIWA et de divers appareils. La deuxième station est composée d'un TS700G et d'une autre alimentation stabilisée en cas de secours. Les ordinateurs sont ceux de l'école. Montés en réseau et

connectés sur le net nous tentons désespérément de faire de la webdiffusion. Sans résultats probant. Le samedi est consacré aux tests avec un peu de trafic local. Tout fonctionne correctement. Nous répétons les passages de l'ISS et Jean-Pierre est de plus en plus performant. Nous sommes prêts pour lundi. Par acquis de conscience et à cause du mistral, je reviens passer le dimanche



à l'école. RAS. Le jour J arrive. Nous faisons une ultime répétition sur le premier passage de l'ISS. Tout est OK ? Le prochain passage est le bon. Avec F1EVQ nous vérifions une dernière fois les fréquences secrètes données. Tout est OK. Y'a plus qu'à. L'ISS pointe à l'horizon. Dès les premiers craquements nous entendons Dan Bursh nous appeler. Nous lançons appel à notre tour. Mais il ne nous entend pas. Nous tentons la fréquence de secours. Pas de réponse. De changement en changement de fréquence, le contact est raté. Il semblerait qu'il y ait eu une erreur concernant la fréquence. J'annonce à Gaston ON4WF que le contact a échoué. Une très grosse déception pour toute l'équipe et surtout pour les enfants. Un gros doute s'installe. ON4WF nous annonce que nous serons rapidement reprogrammés pour un future tentative. Mais quand ??????

Nous décidons de démonter la station entière car le mistral souffle de plus en plus fort. Complètement abattu, je rentre au QRA, rempli de doutes. Que s'est-il passé ???? Avec plusieurs aides pour dormir, la nuit passe et je me réveille le matin (disons en fin de matinée).

Machinalement je remets le portable en route. Cinq messages sont stockés sur ma messagerie dont 2 messages d'urgence de Gaston. Le contact est reprogrammé pour le jeudi 25 avril, la date initialement prévue. On prend les mêmes et on recommence. Mercredi 08 heures du matin, nous nous retrouvons à l'école.

A 12h toute la station est remontée. Nous sommes entraînés et chacun sait ce qu'il a à faire. L'après midi est réservée aux tests de la station. On réalise une vidéo montrant tous les essais effectués, l'installation réalisée, les fréquences programmées en émission (décalages vraiment spécifiques). Le soir, nous sommes à nouveau prêts. Le lendemain, jour de l'hypothétique contact, nous nous retrouvons à 09h à l'école. L'heure du contact espéré est 11h29 locales. La station est remise en route et testée pour la nième fois. RAS. Les enfants sont à nouveau réunis et les visiteurs installés. La retransmission du contact dans une autre salle est

assurée par un caméscope et un téléviseur. Les 2 traducteurs anglais/français, Richard et Maeva sont prêts. C'est maintenant ou jamais. Les magnétophones, les caméscopes, les appareils photos, le magnétophone de la radio locale Soleil FM sont mis en route. Les enfants prient (et moi aussi). A 11h28, nous demandons le silence total et annonçons l'acquisition du signal radio dans 1 minute. A 11h29 40s nous entendons les premiers craquements radio de l'ISS. A 11h29 50s nous entendons Carl Walz, le commandant de l'ISS en personne, nous appeler. Je lui répond du tac au tac. Il nous répond en épellant mon indicatif « F1MOJ reception very clearly, welcome on ISS ». C'est la joie, les visages s'illuminent



RAPHELE

Une première en France : des enfants parlent aux astronautes

Hier, la classe de CM1-CM2 à Pergaud a vécu un moment exceptionnel : discuter avec les hommes d'ISS

Après deux essais ratés, c'est avec joie (et soulagement) que toute la petite équipe de cette première, a pu discuter avec les astronautes. Photo [illegible]

— Hier, à 11 heures 28 minutes et 50 secondes, la tension était à son comble dans la petite classe de primaire. Une vingtaine d'enfants, le doigt sur la bouche, regardait fixement l'ordinateur qui donnait la position de la station spatiale internationale. Claude Sue, leur maître d'école, avait bien du mal à contenir son émotion... Alors, quand les voix des astronautes ont commencé à grésiller dans la radio, tout le monde s'est essuyé le front. Puis, il a fallu faire vite. Christophe Candebat de l'Amsat France, soutenu par Jean-Pierre le radio amateur, ne disposait que de 10 courtes minutes pour poser, en anglais, toutes les questions qu'avaient concoctées les enfants. La traduction était faite en directe par Richard et Maéva, sous l'œil émerveillé des astronautes du Delta. Un moment intense, à bien des égards. Les enfants ont pu toucher du doigt, "en vrai", ce qui les faisait rêver depuis plusieurs mois. Et pour tous les radios amateurs et passionnés présents, cette matinée a été l'aboutissement d'un long travail de mise en place et de négociation avec Gaston Bertens d'Ariss Europe et le coordinateur de la Nasa. Pour que cette première en France puisse voir le jour. Et pour que les gosses continuent à rêver en pensant que, là-haut, "ils voient 16 levers de soleil par jour..." X.M.L.

et les enfants sont aux anges. Je poursuis le QSO et tout se passe à merveille. Hélas, 10 minutes ça passe très vite. Il me faut conclure le QSO. Je remercie Carl Walz et, je ne sais comment….., les enfants lui disent « Thank you, good bye ». On a perdu le contact avec l'ISS comme Instant Track nous l'avait annoncé. Les enfants sont ravis et sont déjà prêts à recommencer. Voilà c'est fini. Il faut tout démonter, mais le succès est là. Le premier contact ARISS avec une école française a eu lieu. Grand soulagement, et heureux d'avoir partagé une expérience unique, dans une ambiance amicale et chaleureuse, où chacun s'est investi sans compter. Une bande de copains et d'amis est née. Nous avons décidé de partager d'autres expériences ensemble.



Allo l'ISS ? L'école Louis Pergaud vous écoute !

Remerciements :

Mairie de Arles pour son service presse et pour le prêt de la nacelle

Aux hommes de la nacelle qui ont été a notre écoute

Radio Soleil FM pour ses enregistrements de grande qualité

Journal La Provence

Merci à tous ceux qui nous ont aidés et qui sont venus nous voir et nous encourager.

ARISS Europe recherche des mentors

Traduction/adaptation: Christophe Candebat F1MOJ

Contacts ARISS/Ecoles

La mise en œuvre d'un dialogue entre les enfants ou les étudiants avec les astronautes à bord de l'ISS est une des activités les plus gratifiantes pour la communauté radio amateur.

ARISS a créé une structure solide permettant de franchir les différentes étapes nécessaires à l'accueil d' « Un astronaute dans la salle de classe ».

La clé du succès dans ce type d'activité a été trouvée en ayant un mentor volontaire parmi le groupe des mentors d'ARISS (Mentors' Task Force).

Mentors pour un contact école

Quand une école est sélectionnée pour un contact prochain avec ISS , un membre des volontaires des mentors d'ARISS guide l'école sur le chemin d'un contact réussi. Le mentor qui accepte cette responsabilité informera, guidera et assistera le professeur de l'école aussi bien que les opérateurs radio impliqués dans cette entreprise. La mise en œuvre des prochains contacts dépend de la collaboration efficace des parties impliquées avec le mentor responsable.

Les mentors ont une tâche spécifique, qui ne doit pas être confondue avec la tâche de l'opérateur radio amateur responsable de la liaison radio. Pour un contact école, le mentor volontaire accepte de prendre un temps considérable et d'énergie pour préparer l'école. Une grande partie de ce travail est réalisé par e-mail. Les écoles peuvent être très bien préparées par des mentors expérimentés sans avoir besoin de se rendre à l'école.

Les mentors participent aux téléconférences hebdomadaires du comité des Opérations ARISS jusqu'à ce que l'école pour laquelle il s'est porté volontaire, ait réalisé et réussi le contact

Profil du mentor

Les mentors ARISS/Contact école sont des opérateurs radio amateur par satellites expérimentés. Le plus important de tout est sa motivation à faire comme un guide voulant aider quelqu'un à accomplir un rêve.

Les mentors ARISS doivent avoir des connaissances en conversation en anglais.

Pour être mentor, une préparation minutieuse est nécessaire.

ARISS-Europe fournit cette préparation.

Mentors pour les contacts pour les écoles européennes

Pour les pays intéressés par les contacts école/ISS, les mentors sont nécessaires. ARISS-Europe souhaite recruter des mentors pour former le groupe des mentors ARISS-Europe (European Mentor's Task Force).

Les candidats sont invités a envoyer un émail à Christophe Candebat F1MOJ (f1moj@aol.com) qui transmettra.

Mentionnez votre âge, si vous êtes membre d'une société nationale IARU ou AMSAT, votre expérience avec les satellites amateurs ainsi que les limites de votre disponibilité.

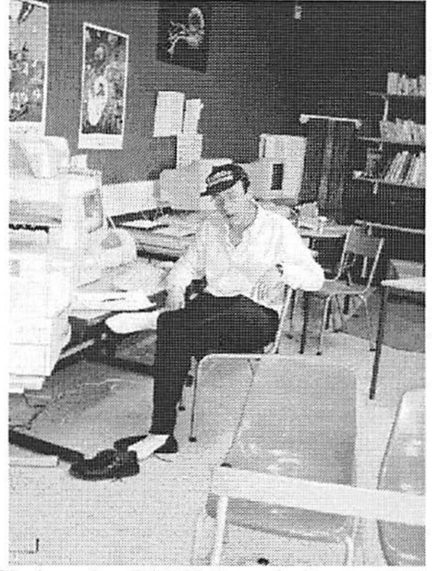
Le séminaire de formation des mentors aura lieu au prochain automne.

Limite des candidatures : 15 Septembre 2002.

NEW AMSAT-NA OSCAR UNDER CONSTRUCTION

extrait ANS - F8RCI

L'AMSAT-NA a commencé la construction d'un nouveau satellite de communications en orbite basse LEO. Comme d'habitude les dimensions et masse du satellite seront comparables aux MicroSat. Il sera équipé des tous nouveaux dispositifs électroniques et des nouvelles technologies RF. Robin Haighton VE3FRH, le Président de l'AMSAT-NA, a parlé de ce nouveau projet à la rencontre du directoire de l'AMSAT à Washington les 20 et 21 avril derniers. "Je suis heureux de nous voir tous engagés dans ce nouveau projet satellitaire. Je suis content que ce satellite opère comme un EZ Sat et serve en même temps à l'étude des toutes nouvelles technologies" dit-il. Restant dans la dénomination traditionnelle d'avant les lancements le nouvel oiseau aura le nom de : AMSAT-OSACR E (Echo) jusqu'au lancement où il prendra son call de navigation. Le satellite sera équipé de transpondeurs digitaux, FM en V/UHF du même type que ceux de UO-14 et AMRAD-OSCAR 27 encore en service. En plus ce satellite aura la capacité de recevoir une ou deux charges utiles supplémentaires si besoin est. Comme par le passé déjà l'AMSAT prendra un partenaire industriel : SpaceQuest, Ltd. de Fairfax, Virginie qui l'assistera dans la construction du bus. Les volontaire de l'AMSAT sont sollicités pour créer, assembler et monter des charges expérimentales. Le Dr Tom Clark W3IWI membre du directoire de l'AMSAT et "spark plugs (brillant membre trés actif)" du projet MICROSAT au titre AMSAT-NA a noté que : Ce nouveau programme est pour nous l'occasion d'accéder aux nouvelles technologies des communications. De plus nous avons accumulé 12 ans d'expérience avec le bus MICROSAT qui ne sera donc pas une surprise pour nous. Nous visons un lancement pour 2003, il faudra être prêts. Nous avons commencé à prospecter les agences de lanceur. L'AMSAT a une longue tradition d'excellence dans le domaine des satellites amateurs destinés à l'étude, aux communications, et à l'éducation scientifique. AMSAT-OSCAR-E sera bien dans la continuité de cette tradition pour les futures générations



Christophe F1MOJ après le combat ...

La Boutique de l'Amsat-France

Nom du produit / service	Code	Prix pour les non adhérents	Prix pour les adhérents	Quantité	Prix
Adhésion	ADH	10,00 €	10,00 €		€
Disquette Divers #1	Disquette N° 1	10,00 €	7,00 €		€
Disquette Macintosh #1	Disquette N° 2	10,00 €	7,00 €		€
Disquette Outils InstantTrack #1	Disquette N° 3	10,00 €	7,00 €		€
Disquette BBS #1	Disquette N° 4	10,00 €	7,00 €		€
Disquette BBS #2	Disquette N° 5	10,00 €	7,00 €		€
Disquette FAX-SSTV #1	Disquette N° 6	10,00 €	7,00 €		€
Disquette Outils Packet - Rotor #1	Disquette N° 7	10,00 €	7,00 €		€
Disquette Outil Pacsat #1	Disquette N° 8	10,00 €	7,00 €		€
Disquette Outil Poursuite Satellite #1	Disquette N° 9	10,00 €	7,00 €		€
Disquette Outil Poursuite Satellite #2	Disquette N° 10	10,00 €	7,00 €		€
Disquette Outil Poursuite Satellite #3	Disquette N° 11	10,00 €	7,00 €		€
Disquette Outil Poursuite Satellite #4	Disquette N° 12	10,00 €	7,00 €		€
Disquette Utilitaire #1	Disquette N° 13	10,00 €	7,00 €		€
Disquette Outil Poursuite Satellite #5	Disquette N° 14	10,00 €	7,00 €		€
Disquette Logiciel WISP 32	Disquette N° 16	10,00 €	7,00 €		€
Disquette Divers #2	Disquette N° 17	10,00 €	7,00 €		€
Disquette AX25	Disquette N° 18	10,00 €	7,00 €		€
Disquette Pacsat	Disquette N° 19	10,00 €	7,00 €		€
Licence INSTANTTRACK	Licence N° 1	40,00 €	35,00 €		€
Licence WISP pour WINDOW 95	Licence N° 3	40,00 €	35,00 €		€
Upgrade licence WISP pour Windows 3.1 en Windows 95	Licence N° 4	10,00 €	7,00 €		€
Upgrade licence du logiciel InstantTrack v1.00 en version 1.50F	Licence N° 7	10,00 €	7,00 €		€
Comment trafiquer par satellites radioamateur ?	L001	15,00 €	12,00 €		€
Manuel utilisateur du logiciel InstantTrack	L004	15,00 €	12,00 €		€
LSF 1.3	Licence N° 6	10,00 €	7,00 €		€
Livret présentation Spoutnik 41	L006	15,00 €	12,00 €		€
Manuel Utilisateur Station	L007	15,00 €	12,00 €		€
Abonnement éléments képlériens	S001	25,00 €	20,00 €		€
Balise 2,4 GHz	H001	46,00 €	36,00 €		€
Ancien Journal de l'AMSAT-France	JAF	4,00 €	3,00 €		€
Total					€

Nom :	**N° adhérent :**		
Adresse :		**Code postale :**	**Ville :**